

Adaptabilité de quatre variétés améliorées de sorgho pluvial [*Sorghum bicolor* (L.) Moench.] à double usage aux conditions climatiques de la zone des hautes savanes guinéennes du Cameroun

Aaron KEINKAANE DJIDA^{1*}, Félix Alain WASSOU¹, HAMAWA YOUNGOUA¹,
Dieudonné GNAPOU² et Antoine DJAOWE²

¹ Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de Maroua, Département d'Agriculture, Elevage et Produits Dérivés, Laboratoire des Biosciences, BP 46 Maroua, Cameroun

² Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), Direction Générale, BP 2067 ou 2123 Yaoundé, Cameroun

(Reçu le 14 Mai 2024 ; Accepté le 02 Juillet 2024)

* Correspondance, courriel : keinkanedjidaaaron@gmail.com

Résumé

La présente étude porte sur l'adaptabilité des variétés améliorées de sorghos pluviaux aux conditions climatiques de la zone des hautes savanes guinéenne du Cameroun. Quatre variétés améliorées de sorgho pluvial ont été introduites et testées dans un dispositif en bloc complètement randomisé à trois répétitions au Centre Régional de Recherche Agricole de Wakwa à Ngaoundéré. Les données ont été collectées sur chaque unité expérimentale et analysées avec le logiciel STATGRAPHICS (version 2016). Les résultats obtenus montrent une diversité agro-morphologique au sein des variétés testées. Trois groupes ont été identifiés en fonction du cycle cultural : cycle précoce (Zouye); cycle intermédiaire (Damougari et S-35) et cycle tardif (Grinkan). Les variétés les plus productives en grain sur le site d'étude sont la Zouye (259,44 kg /ha) et S-35 (283,53 kg /ha). Celles qui ont exprimé les meilleurs potentiels en biomasse aérienne sont la S-35 (4377,33 kg/ha) et la Damougari (3752 kg/ha). L'introduction de ces variétés améliorées pourrait permettre d'accroître la production du sorgho au Cameroun et palier ainsi au déficit du fourrage. La variabilité agro-morphologique observée offre des possibilités d'amélioration variétale.

Mots-clés : *adaptabilité, variété améliorée, sorgho pluvial, double usage, haute savane guinéenne, Adamaoua.*

Abstract

Adaptability of four improved varieties of dual-purpose rainfed sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench.] to the climatic conditions of the Guinean high savannah zone of Cameroon

This study focuses on the adaptability of improved varieties of rainfed sorghum to the climatic conditions of the Guinean high savannah zone of Cameroon. Four improved varieties of rainfed sorghum were introduced and tested in a three-replication completely randomized block design at the Wakwa Regional Agricultural Research Center in Ngaoundere. Data were collected from each experimental unit and analyzed using

STATGRAPHICS software, version 2016. The results obtained show an agro-morphological diversity within the varieties tested. Three groups were identified based on the crop cycle: the early cycle (Zouaye), the intermediate cycle (Damougari and S35), and the late cycle (Grinkan). The most productive varieties in grains are "Zouaye (259,44 kg /ha) and S35" (283,53 kg /ha); while those which have expressed the best potential in aerial biomass are "S35 (4377, 33 kg/ha) and Damougari" (3752 kg/ha). The introduction of these improved varieties could increase grain yield and compensate for the fodder deficit. The agromorphological variability of the varieties observed offers possibilities for varietal improvement.

Keywords : *adaptability, improve variety, rainfed sorghum, dual use, high guinean savannah, Adamawa.*

1. Introduction

L'alimentation des pays en Afrique subsaharienne dépend principalement de l'agriculture [1]. Au Cameroun, l'agriculture est un secteur clé de l'économie. Elle emploie environ 60 % de la population active et contribue pour près de 22,8 % au PIB [2]. Mais ce secteur fait face aux phénomènes du changement climatique qui impacte directement la production agricole notamment la production céréalière mondiale et plus particulièrement celle de l'Afrique Sub-saharienne. Les principales céréales cultivées sont le sorgho/mil, le maïs et le riz [3]. Le sorgho est la cinquième la plus importante en termes de production au niveau mondial après le maïs, le riz, le blé et l'orge et occupe la deuxième position parmi les principales céréales de base après le maïs en Afrique sub-saharienne [4]. Il est cultivé sur tous les continents, dans les zones tropicales et tempérées [5]. Il constitue la principale source d'énergie, de protéines, de vitamines et de minéraux pour plus de 500 millions de personnes dans les pays en développement, en Afrique, en Asie et au Moyen Orient [6]. Au Cameroun, le sorgho (*Sorghum bicolor*) est la céréale la plus cultivée avec une superficie moyenne de 0,8 millions d'ha et une production moyenne de 1,15 millions de tonnes [7]. Il est cultivé majoritairement dans deux régions (nord et extrême-nord). En plus de l'alimentation humaine, il sert aussi comme biomatériaux et source d'alimentation pour les animaux [8, 9]. Divers mets peuvent être préparés à base de ses grains finement écrasés tels que la bouillie, le couscous, les galettes, les pains, les beignets et à la préparation des bières locales [8, 10]. Certains sorghos (sorghos à tanin) sont utilisés dans la teinture [10]. Les jus extraits des tiges de sorghos servent à la production des carburants, à la synthèse de l'éthanol et ses résidus sont utilisés comme engrais verts [9, 11]. Au-delà de ces valeurs nutritives et énergétiques, le sorgho regorge d'énormes intérêts agro-écologiques et services environnementaux tels que l'amélioration et la conservation des sols, la limitation et la remédiation des pesticides, la détoxification des sols pollués [12]. Malgré l'importance que joue cette céréale au Cameroun, son rendement est relativement faible (891 t/ha) par rapport à d'autres céréales cultivées telles que le riz (1,09 t/ha) et le maïs (1,97 t/ha) en 2010 [3]. Ceci est dû en partie à la culture de certaines variétés traditionnelles qui sont inadaptées aux conditions climatiques locales, et aux effets du changement climatique. Dans le souci d'accroître sa production, des variétés améliorées de sorgho pluvial à cycle court, productives et résistantes aux parasites ont été mises sur pieds par la recherche [13]. Cependant, on note souvent une faible adoption par les paysans soit du fait que certaines variétés sont inadaptées aux conditions climatiques locales soit certaines variétés ont un faible potentiel de production et par conséquent ne sont appréciées par les paysans. En outre, les paysans ont besoin non seulement d'un bon rendement en grain mais aussi des chaumes pour la construction et l'alimentation de leurs animaux. Dans le choix d'une nouvelle variété, des études antérieures [14, 15] rapportent que les producteurs ont leurs critères de sélection qui regroupent les facteurs agronomiques et les facteurs pédoclimatiques. Compte tenu de l'importance capitale de cette culture (engrais vert à base des tiges, production du carburant et usage alimentaire), de son caractère moins exigeant sur le plan de la fertilité, ses plus faibles besoins en eau [16] et de sa capacité à résister aux intempéries climatiques en

plein mutations, il s'avère nécessaire de trouver des variétés améliorées non seulement adaptées aux conditions pédoclimatiques locales mais qui produisent de bons rendements [17]. Ainsi il important d'étendre cette culture dans les hautes terres de l'Adamaoua dans l'optique de remplacement des cultures céréalières (maïs, riz) sujettes aux conséquences climatiques et contribution à la sécurité alimentaire. C'est dans ce sillage que s'inscrit cette étude sur l'étude d'adaptabilité de quatre variétés améliorées de sorgho pluvial à double usage aux conditions climatiques de la zone des hautes savanes guinéenne du Cameroun dont l'objectif est d'évaluer les performances agro-morphologiques et de rendements dans le but d'identifier parmi ces variétés améliorées de sorghos à double usage testées celles qui correspondront aux attentes de la population et les exigences des conditions climatiques de la zone des hautes savanes guinéennes du Cameroun.

2. Méthodologie

2-1. Localisation de la zone d'étude

L'étude a été conduite dans la haute savane guinéenne du Cameroun, plus précisément au Centre Régional de la Recherche Agricole de Wakwa situé à une altitude de 1100 m entre 7°30 de Latitudes Nord et 13°30 de Longitudes Est. Sur ce site, l'essai a été implanté sur la parcelle expérimentale de l'IRAD durant la campagne 2023. Son altitude varie entre 900 et 1500 m. Les précipitations monomodales couvrent généralement sept mois avec une moyenne de 1500 mm pour 120 à 150 jours de pluies par an. Les températures moyennes oscillent entre 23 et 25°C [18]. La pluviométrie enregistrée dans la zone d'étude durant la campagne est consignée dans le **Tableau 1**.

Tableau 1 : Pluviométrie du site d'étude durant la campagne

Sites	Hauteur d'eau en 2023 (mm)	Température moyenne en 2023 (degré) (sous abri)	Durée de la saison en 2023 (jours)
Wakwa	1860,8	22,10	275

Source des données de base : Station météorologique de Ngaoundéré-Aéroport

2-2. Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué de quatre (04) variétés améliorées de sorgho (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) à double usage. Le **Tableau 2** présente quelques caractéristiques de ces variétés.

Tableau 2 : Quelques caractéristiques de ces variétés

Variétés	Provenance	Rendement (T/ha)	Couleur de la graine	Cycle (jours)
Zouaye	Cameroun	4	Rouge	90
Damougari	IRAD (1998)	2 à 2,5	Rouge	95 à 100
Grinkan	Mali	2,5	Blanche	120
S-35	ICRISAT	3,5 à 4,5	Blanche	95 à 100

2-3. Dispositif expérimental

Un dispositif expérimental en bloc complètement randomisé avec quatre (4) traitements et trois (3) répétitions a été utilisé pour la mise en place de l'essai sur le site d'étude durant une campagne. Les parcelles élémentaires étaient constituées de 6 lignes de semis de 2,40 m de long comportant 7 poquets

chacune. Les écartements ont été de 80 cm entre les interlignes et de 40 cm entre les poquets. Les parcelles élémentaires étaient séparées de 2 m entre les répétitions et de 1 m entre les traitements. Le semis a été effectué à la même date 14 Mai. Un démariage à deux plants par poquet a été effectué 14 jours après le semis. Pour éviter la compétition avec les mauvaises herbes, deux (02) sarclages ont été faits respectivement à quatre semaines après semis et au stade épiaison suivis d'un buttage afin de permettre aux plants de résister à l'averse. Aucun apport en élément fertilisant ainsi que le traitement phytosanitaire n'ont été appliqués jusqu'à la récolte.

2-4. Collecte des données

2-4-1. Paramètre de croissance

Paramètre	Période de prise	Outils utilisés	Méthode de prise
Taille des plants	à la maturité physiologique	mesurée à l'aide d'une règle graduée	à partir du sol jusqu'au sommet de la panicule
Nombre et surface des feuilles	évalués au stade épiaison	Les mains et mètre tailleur	les feuilles vertes ont été comptées. La surface foliaire a été calculée par la Formule suivante [19]. $SF = (L_{max} \times l_{max}) 0,75$ Où L_{max} est la longueur maximale, l_{max} la largeur maximale de la feuille et 0,75 est le coefficient de forme.
Longueur des panicules	évalués au stade épiaison	A aide d'un mètre tailleur	mesurée à partir des premières ramifications jusqu'au sommet de la panicule.

2-4-2. Cycle cultural

Nombre de jours à la floraison à 50 %	évalués au stade épiaison	Compte à la main	estimé en comptant sur l'ensemble de la parcelle élémentaire 50 % des plants dont les panicules ont épié.
Nombre de jours à la maturité physiologique à 95 %	à la maturité physiologique	Compte à la main	déterminé en comptant 95 % des plants par parcelle élémentaire ayant acquis leur maturité

2-4-3. Composantes de rendement

Rendement en grain et en biomasse aérienne	Après la récolte	à l'aide d'une balance ordinaire.	déterminé en pesant le poids des grains et la biomasse sèche issus des parcelles élémentaire par variété
Poids moyen de 1000 grains et d'une panicule	Après la récolte	à l'aide d'une balance de précision.	poids de 1000 graines comptées manuellement et le poids des panicules ont été déterminé par pesée

2-4-4. Vigueur à la levée, Sensibilité à la verse et aux dégâts des oiseaux

Vigueur à la levée, Sensibilité à la verse et aux dégâts des oiseaux	15 jours après semis au stade maturité des grains	par observation visuelle	Elles ont évalué par observation sur une échelle allant de 1 à 4 en fonction des variétés sur l'ensemble des parcelles élémentaires. La sensibilité à la verse et aux dégâts d'oiseaux a été notée au stade maturité des grains suivant une échelle allant de 1 à 9 [20].
--	---	--------------------------	---

2-4-5. Traitements et analyse des données

Les données obtenues ont été saisies et mises en forme avec Microsoft Office Excel 2010 et importées sous forme de fichiers textes dans le logiciel STATGRAPHICS 2016. L'ANOVA a été utilisée pour vérifier l'effet des variétés sur les paramètres mesurés tandis que le Test de Fischer au seuil de 5 % a permis de comparer deux à deux les moyennes des paramètres mesurés.

3. Résultats et discussion

3-1. Effet de la variété sur les paramètres de croissance

Les paramètres de croissance (Taille, nombre de feuille, longueur panicule et surface foliaire) des différentes variétés améliorées de sorgho sur le site d'étude sont résumés dans le **Tableau 3**. L'analyse de variance (ANOVA) montre qu'il y a une différence hautement significative entre les différentes variétés au seuil de 5 % pour les paramètres évalués (nombre des feuilles, surface foliaire) et très significative pour ce qui est de la taille, la longueur de la panicule. Cette différence significative entre les paramètres de croissance est due à des caractères intrinsèques aux variétés. Le nombre moyen de feuille varie de 7,4 (S-35) à 8,16 (Grinkan). Quant à la taille moyenne elle varie de 85,77 cm (Grinkan) à 151,05 cm (S-35). Sur ce site d'étude, la variété S-35 enregistre le plus petit nombre de feuille et la plus grande taille alors que la variété Grinkan a enregistré la plus petite taille et le plus grand nombre de feuille. Ces observations sur la variabilité pour ces paramètres de croissance au sein des variétés ont aussi été rapportées sur les sorghos du Burkina-Faso [21] et sur les sorghos d'Algérie [22]. Les longueurs des panicules, elle varie respectivement de 14,72 cm (Zouaye) et 29,46 cm (Grinkan). La variété Zouaye à la plus petite mesure de la longueur des panicules, et la variété Grinkan est celle qui présente les panicules les plus longues. La variation des longueurs (28,8 à 58,2 cm) des panicules a été aussi observée sur les sorghos cultivés au Nord de la Côte d'Ivoire [23]. Des observations similaires (25,42 à 48,92 cm) ont été faites sur les sorghos performants du Burkina Faso [24]. De même, les travaux antérieurs sur le sorgho sucré au Burkina Faso rapportent que les panicules principales de certaines variétés sont longues de 20,7 à 51,3 cm [25]. Les panicules des différentes variétés de cette étude peuvent être classées parmi les panicules des sorghos sucrés du Burkina Faso. La variabilité morphologique obtenue au sein des variétés sur le site d'étude pourrait être due à leur nature génomique, aux conditions édapho-climatiques et à l'origine de provenance des semences. De même, les résultats concordants ont été obtenus sur l'existence de la variabilité morphologique des oignons au Cameroun en fonction du lieu de provenance des semences [26]. Par ailleurs, la surface foliaire varie de 346,49 cm (Grinkan) à 375,15 (Damougari) cm. La variété Damougari a exprimé la plus grande surface foliaire et la plus petite a été enregistrée par la Grinkan. Une grande surface foliaire crée un ombrage à la surface du sol réduisant ainsi l'évaporation de l'eau du sol. Ceci permet une utilisation efficace de l'eau par la plante et lui permet aussi de faire face à des petites poches de sécheresse. Chez le Blé, il existe une corrélation positive entre le rendement et la surface foliaire [27]. Toutes les variétés ont manifesté de bonnes performances végétatives sur le site. Ces résultats peuvent se justifier par une plus ou moins bonne répartition de la pluviométrie enregistrée dans la zone.

Tableau 3 : Paramètres de croissance des variétés de sorgho étudiées

Variétés	Nombre de feuille	Surface foliaire (cm)	Taille (cm)	Longueur de la panicule
Zouaye	7,36 ± 0,1 ^a	354,62 ± 3,72 ^{ab}	136,19 ± 19,81 ^b	14,72 ± 0,21 ^a
Damougari	7,6 ± 0,1 ^a	375,15 ± 14,65 ^c	149,06 ± 10,05 ^b	14,79 ± 0,41 ^a
Grinkan	8,16 ± 0,2 ^a	346,49 ± 6,25 ^a	85,77 ± 20,22 ^a	29,46 ± 1,46 ^b
S-35	7,4 ± 0,2 ^a	365,01 ± 8,26 ^{bc}	151,05 ± 13,67 ^b	21,39 ± 1,30 ^c
P	P = 0,0038 < 0,05	P = 0,0236 < 0,05	P = 0,0040 < 0,05	P = 0,0000 < 0,05

3-2. Cycle cultural

Le **Tableau 4** présente le nombre de jours moyen après semis jusqu'à 50 % floraison (F50 %) et à la maturité physiologique à 95 % (MAT95 %) des différentes variétés testées. Pour tous les variétés testées, l'analyse de variance (ANOVA) montre qu'il existe une différence très hautement significative (F50% : P = 0,0000 < 0,05 et MAT95% : P = 0,0000 < 0,05). Ce résultat suggère que les variétés diffèrent

entre elles pour le cycle cultural. La floraison à 50 % varie de 56 (Zouaye) à 77 (Grinkan) jours après semis alors que la maturité physiologique à 95 % se situe de 91 (Zouaye) à 115 (Grinkan) jours après semis. En fonction du cycle cultural, les variétés peuvent être classées en trois groupes : la variété précoce est constituée de la Zouaye, et la plus tardive est la Grinkan (**Tableau 4**). Les variétés intermédiaires sont constituées de S-35 et Damougari. Les observations similaires sur la diversité phénologique ont été faites sur les accessions de mil au Sénégal [28]. Par ailleurs, au regard des effets induits (raccourcissement du calendrier cultural) par le changement et la variabilité climatiques, les variétés à cycle court et intermédiaire de cette étude pourraient servir de source de géniteurs pour la mise au point de nouvelles variétés de sorgho adaptées aux conditions climatiques du Cameroun. Comparativement aux cycles culturaux des lieux de provenance des différentes variétés importées (Tableau 2), nos résultats montrent que la Zouaye, la Damougari et la S-35 ont pratiquement conservé la durée de leur cycle à savoir 90 à 95 jours et 95 à 100 respectivement alors que la variété Grinkan a vu son cycle raccourcir (115 jours au lieu de 120 jours) sur le site d'étude. Cette variation du cycle cultural de nos variétés de sorgho testées se justifierait par la répartition spatiale et aléatoire des variétés dans le site d'essai et l'irrégularité des pluies. Une abondance des pluies peut aussi prolonger la durée de la phase végétative pendant que la rareté des pluies peut la raccourcir. Des observations similaires ont été rapportées sur les accessions du sorgho au Nord de la Côte d'Ivoire [29] et de la zone soudano-sahélienne du Cameroun [30]. Leur floraison à 50 % varie respectivement de 56 à 77 jours. Ces différences de cycle cultural entre les variétés sur le même site sont liées à l'adaptation spécifique de chaque variété à un environnement varié. Dans la zone de hautes savanes guinéennes, la grande diversité des cycles des cultures est un caractère clef de l'adaptation aux risques climatiques et aux différents types de conditions édaphiques [31]. Lorsque les conditions environnementales sont favorables, la floraison tardive allonge la phase végétative et favorise l'accumulation de ressources pour la production des graines.

Tableau 4 : Cycle cultural des différentes variétés de sorgho

Variétés	Moyenné F50 %	Moyenne Mat95 %
Zouaye	56 ± 2 ^a	91 ± 1 ^a
Damougari	57 ± 2 ^a	93 ± 1 ^a
Grinkan	77 ± 2 ^b	115 ± 2,64 ^b
S-35	59 ± 1 ^a	97 ± 1 ^c
P	P = 0,0000 < 0,05	P = 0,0000 < 0,05

F50 % : Nombre de jours à la floraison à 50 % ; Mat95 % : Nombre de jours à la maturité physiologique à 95 %.

3-3. Composantes de rendement

Le rendement grain, la biomasse sèche en paille, le poids de mille grains et le poids des panicules sont des paramètres qui déterminent le rendement. Les **Tableaux 5 et 6** présentent les rendements des différentes variétés de sorgho étudiées. L'analyse de variance (ANOVA) montre qu'il y a une différence très hautement significative pour le rendement en grain, en biomasse sèche et hautement significatif pour le poids de mille grains, le poids des panicules au seuil de 5 %. Les rendements grain et biomasse sèche varient respectivement de varie de 76,68 kg/ ha (Grinkan) à 283,53 kg/ha (S-35) et de 2590,66 kg/ha (Grinkan) à 4377,33 kg/ha (S-35). Les variétés les plus productives en grain sont la S35 (283,53 Kg/ha) et la Zouaye (259,44 Kg/ha). Par ailleurs, le rendement en grain n'a pas été bien évalué à cause de l'incursion des oiseaux beaucoup plus observés pendant la phase de remplissage-maturation des grains [32]. Cette variabilité en rendement grain au sein des variétés est due au potentiel génétique et aux conditions édapho-climatiques du site d'étude. Toutes ces variétés ont eu des rendements supérieurs à ceux de leurs

lieux de provenance (**Tableau 2**). L'introduction de ces variétés dans la zone de hautes savanes guinéennes du Cameroun boosterait la production du sorgho. Des résultats similaires ont été aussi rapportés sur les accessions de Voandzou au Nord Cameroun [33]. Concernant le rendement en biomasse, toutes les variétés ont produit des biomasses aériennes considérables. Les meilleurs rendements en biomasse aérienne ont été enregistrés par les variétés S-35 (4377,33 kg/ha) et la Damougari (3752 Kg/ha) qui ont eu les meilleurs potentiels productifs en biomasse par rapport à d'autres variétés. Ces variétés se présentent ainsi comme une véritable source fourragère pour l'alimentation du bétail. Compte tenu du déficit fourrager induit par le changement climatique et la pression démographique, ces variétés serviront de fourrage pour assurer la sécurité alimentaire du bétail. La variation observée en rendement grain et biomasse au sein des variétés dans cette étude a été aussi rapportée sur dix géotypes de sorghos au Sénégal [34]. Les résultats de ces travaux ont montré que les rendements varient entre 4647 kg/ha et 12103 kg/ha pour la biomasse.

Tableau 5 : Rendement moyen en graine et en biomasse sèche des quatre variétés testées

Variétés	Moyenne du rendement en grains (Kg/ha)	Moyenne du rendement en biomasse sèche (Kg/ha)
Zouaye	259,44 ± 1,22 ^c	3376,8 ± 1,2 ^b
Damougari	197,82 ± 1,22 ^b	3752 ± 2,01 ^c
Grinkan	76,68 ± 1,22 ^a	2590,66 ± 1,99 ^a
S-35	283,53 ± 1,22 ^d	4377,33 ± 2,64 ^d
P	P = 0,0000 < 0,05	P = 0,0000 < 0,05

Le **Tableau 6** présente les résultats obtenus après analyse du poids de la panicule et le poids de mille grains. Pour ce qui est du poids de la panicule, il oscille respectivement de 27,67g (Damougari) à 36,19 g (S-35). En outre, le poids de mille grains varie de 20,9g (Grinkan) à 29,93g(S-35). Les variétés Damougari et Grinkan ont enregistré respectivement le plus petit poids de mille grains et celle des panicules alors que celles qui présentent le poids des panicules et de mille grains le plus élevé sont la S35 et la Zouaye. Toutes les variétés ont enregistré les grandes valeurs en composantes de rendement variable. Il ressort donc de l'analyse ANOVA que le poids de la panicule et le poids de mille grains présentent une différence hautement significative. Des résultats similaires ont été aussi rapportés sur le sorgho dans la zone Soudano-Sahélienne du Cameroun [35] où le poids de mille grains variait de 14,5 à 29 g à Guiring ; de 11,25 à 20,75 g à Soukoundou ; de 10,28 à 20 g à Béré. Pour le poids d'une panicule, il oscillait respectivement entre 28,40 et 91,80 g ; 28,52 et 64,65 g ; de 20,17 à 42,27 g. Ces résultats peuvent se justifier par une bonne pluviométrie et de bonnes conditions agro-pédologiques. En plus de ces facteurs climatiques, le potentiel génétique de ces variétés expliquerait aussi ces différences de rendement entre ces variétés.

Tableau 6 : Poids moyens de la panicule et poids moyen de 1000 grains

Variétés	Poids moyens de la panicule	Poids moyens de 1000 grains
Zouaye	35,50 ± 3,99 ^b	29,46 ± 3,57 ^b
Damougari	27,67 ± 5,10 ^a	28,23 ± 3,40 ^b
Grinkan	27,97 ± 5,19 ^a	20,9 ± 3,14 ^a
S-35	36,19 ± 4,25 ^b	29,93 ± 2,08 ^b
P	P = 0,0001 < 0,05	P = 0,02 < 0,05

4. Conclusion

L'objectif de cette étude est d'identifier les variétés améliorées de sorghos à double usage qui s'adaptent mieux aux conditions climatiques de la zone des hautes savanes guinéennes du Cameroun. A l'issue des résultats, obtenue sur le site de l'étude à Wakwa toutes les variétés ont exprimé des rendements variables en grains et en biomasse, mais seules la S-35 et la Zouye ont enregistré plus de bons rendements en grain. Alors que la Grinkan et la Damogari ont eu des faibles rendements en grains. Celles qui ont produit des meilleurs rendements en biomasse sèche sont la Damogari et la S-35. Par contre la Grinkan et la Zouye ont enregistré des faibles rendements. A la lumière de ces résultats, il est plus bénéfique pour un producteur d'utiliser les variétés qui ont exprimé des meilleurs rendements en grain et/ou en biomasse et qui serviront de source de géniteurs pour les programmes de création des variétés à haut potentiel productif en grain et en fourrage. Une mise en place du champ école paysanne (essai multi local) permettra aux producteurs de sélectionner les variétés qui répondront mieux à leur critère.

Références

- [1] - Z. R. KHAN, C. A. O. MIDEGA, T. J. A. BRUCE, A. M. HOOPER and J. A. PICKETT, Exploiting phytochemicals for developing 'push-pull' crop protection strategy for cereal farmers in Africa. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 61, (2010) 4185b-b4196. <https://doi.org/10.1093/jxb/erq>
- [2] - INS (Institut National de la Statistique) : Annuaire des statistiques du Cameroun, N° 13 (2019) 187 p.
- [3] - AGRI-STAT, Annuaire des statistiques du secteur agricole, Campagne 2009 et 2010, N°17 (2012) 123 p.
- [4] - M. S. MOHAMMED, E. A. AHMED, A. E. K. MADANI, Osmotic Adjustment in Cultivars of C3 (Groundnuts, *Arachis hypogaea*) and C4 (Sorghum, *Sorghum bicolor* L. Moench) Species in Response to Water Stress, *Sudan Journal of Desertification Research*, (2018) 10 p.
- [5] - FAO, The state of food insecurity in world, (2012) 65 p.
- [6] - G. LIU, E. K. GILDING, E. D. KERR, B. L. SCHULZ, B. TABET, B. R. HAMAKER, I. D. GODWIN, Increasing protein content and digestibility in sorghum grain with a synthetic biology approach, *Journal of Cereal Science*, 85 (2019) 27 - 34
- [7] - USDA, World Agricultural Production, Studies on Variability Parameters in Pearl Millet (*Pennisetum Glaucum* (L.) R. Br.). *Madras Agricultural Journal*, Vol. 94, N° 1/6 (2016) 118 - 120
- [8] - I. M. MUKISA, Y. B. BYARUHANGA, C. M. MUYANJA, T. LANGSRUD and J. A. NARVHUS, Production of organic flavor compound by dominant lactic acid bacteria and yeasts from Obushera, traditional sorghum malt fermented beverage. *Food science nutrition*, Vol. 5, N°3 (2017) 702 - 712, DOI: <https://doi.org/10.1002/fsn3.450>
- [9] - J. DAHLBERG, J. BERENJI, V. SIKORA and D. LATKOVIC, Assessing sorghum [*Sorghum bicolor* (L) Moench] germplasm for new traits: food, fuels & unique uses. *Maydica*, Vol. 56, N°2 (2011) 1750
- [10] - M. SAMBE, L. S. TOUNKARA, M. F. J. S. LOPY and Y. N'DIAYE, Etude des comportements rhéologiques des mélanges de farine blé/sorgho sans tanins issue de trois nouvelles variétés cultivées au Sénégal et mise au point de pains à base de farines composées (blé/sorgho). *Agronomie Africaine*, Vol. 29, N°1 (2017) 69 - 74
- [11] - Y. OUMAROU, A. SAIDOU, A. MADI, Z. F. WATANG and F. YEMATA, Perception paysanne des perturbations pluviométriques et stratégies d'adaptation dans les systèmes de culture à sorgho repiqué en zone soudano-sahélienne du Cameroun. *Afrique Science*, Vol. 13, N°4 (2017) 50 - 65
- [12] - A. KEITA, Étude de l'effet des écartements de semis chez une variété de Sorgho grain (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) CE 180-33 avec tanin pour la production de semences en Haute Casamance (Sénégal), Mémoire de fin d'étude, Université Assane Seck de Ziguinchor, Sénégal, (2019) 47 p.

- [13] - PROJET C2D, Sorgho/Programme d'Appui à la Recherche Agronomique : Valorisation des méthodes de production intensive de sorgho et de ses dérivés en zone soudano-sahélienne du Cameroun. (2012) 24 p.
- [14] - L. KUHFUSS, R. PREGET and S. THOYER, "Préférences individuelles et incitations collectives : quels contrats agroenvironnementaux pour la réduction des herbicides par les viticulteurs ?," *Revue d'Études en Agriculture et Environnement*, Vol. 95, N°01 (2014) 111 - 143
- [15] - K. KOMBATE, C. P. KPADE, M. EDAH, E. L. Y. LOKO, ADJATIN and A. D. ANAGONOU, "Préférences et facteurs de choix des variétés de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) au Togo," *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin* (BRAB), N° 229 (2016) 884 p.
- [16] - OLIVIER HUSSON, HUBERT CHARPENTIER, CELESTIN RAZANAMPARANY, NARCISSE MOUSSA, ROGER MICHELLON, KRISHNA NAUDIN, HUBERT RAZAFINTSALAMA, CHRISTIAN RAKOTOARINIVO, RAKOTONDAMANANA, FRANK ENJALRIC et LUCIEN SEGUY, Maïs ou sorgho associé à une légumineuse alimentaire volubile (Dolique, Niébé ou *Vigna unguiculata*). Manuel pratique du semis direct à Madagascar, Chapitre 1, Vol. 5, (2010) 5 p.
- [17] - B. K. VON, G. TROUCHE, E. WELTZIEN, C. P. BARRO-KONDOMBO, E. GOZE and J. CHANTEREAU, Participatory variety development for sorghum in Burkina Faso : Farmers selection and Farmers criteria. *Field Crops Research*, Vol. 119, (2010) 183 - 194
- [18] - R. E. MBAHE, Résultats de recherche agricole pour le développement en zone agro-écologique de hautes savanes guinéennes (Adamaoua). Ln : Comité régional des programmes, 27-28 octobre 1998. Ngaoundéré, Cameroun, Irad, (1998) 17 p.
- [19] - R. BONHOMME, F. RUGET, M. DERIEUX and P. VINCOURT, Relations entre production de matière sèche et énergie interceptée chez différents génotypes de maïs. *Comptes rendus académie des sciences Paris série III*, 294 (1982) 393 - 398
- [20] - IBPGR/ICRISAT, Descripteurs du sorgho (*Sorghum bicolor* (L.) Moench, (1993) 38 p.
- [21] - J. TIENDREBEGO, N. SAWADOGO, T. KIENDREBEGO, Z. KIEBRE, B. SAWADOGO, KIEBRE A. ZERBO, K. R. NANEMA and M. SAWADOGO, Réponse agro-morphologique de 14 génotypes de sorgho grains sucrés du Burkina Faso à la fertilisation minérale. *Journal of Applied Biosciences* ISSN 1997-5902, Vol. 145, (2020) 14880 - 14891
- [22] - A. ABDELKADER, T. AÏSSA, M. HABIB and B. WIAM, Variabilité morphologique du sorgho (*Sorghum bicolor* L. Moench), cultivé dans la vallée d'Oued Righ (Sud-Est Algérien). *Journal Scientifique Libanais*, Vol. 19, N°1 (2018) 10 - 18
- [23] - G. KOUAME, K. CYRILLE, A. LOUISE, A. B. I RENE, Z. ARSENE, C. K. KOUAKOU and A. N. HUGUES, Diversité morphologique du sorgho (*Sorghum bicolor* L. Moench.) cultivé au nord de la côte d'Ivoire. *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologiques*, ISSN 1813-3290, Vol. 17, (2011) 125 - 142
- [24] - G. NAOURA, B. NEBIE, R. K. NANEMA, P. B. KANDO, E. R. TRAORE, M. SAWADOGO and J. D. ZONGO, Caractérisation de quelques écotypes performants de sorghos Burkinabés. *International Journal of Biological and Chemical Sciences.*, ISSN 1991-8631, Vol. 8, N°5 (2014) 2109 - 2118
- [25] - N. SAWADOGO, B. NEBIE, M. KIEBRE, P. B. KANDO, R. K. NANEMA, R. E. TRAORE, G. NAOURA, M. SAWADOGO and J. D. ZONGO, Caractérisation agromorphologique des sorghos à grains sucrés (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) du Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, Vol. 8, N°5 (2014) 2183 - 2197
- [26] - D. P. SAKATAI, R. CHENDJOU, J. P. OLINA BASSALA., G. SOBDA, R. T. KAMGA and A. A. HAMIDOU, Caractérisation de cinq variétés d'oignons (*Allium cepa*. L) à partir des paramètres physiques de la maturation des bulbes en vue d'optimiser leur production à l'Extrême-Nord Cameroun. *Afrique Science*, ISSN 1813-548X, Vol. 15, N°1 (2019) 314 - 331, <http://www.afriquescience.net>

- [27] - F. CHEHILI, L. BOUDOUR and K. BOUCHTAB, Etude de la variabilité agronomique et biochimique des quatre génotypes d'une variété de blé dur cultivé en Algérie (*Triticum durum* Desf.). *European Scientific Journal*/March edition ISSN 1857 - 7881, Vol. 13, N°9 (2017), doi: 10.19044/esj
- [28] - S. Y. OUSMANE, F. AMADOU, C. NDIAGA, N. KANDIOURA, D. DIAGA, N. IBRAHIMA, S. DJIBRIL, K. ABOUBACRY, K. A. NDJIDO, H. TOM, H. BETTINA and E. EVA, Étude de la variabilité agro morphologique de la collection nationale de mils locaux du Sénégal, *Journal of Applied Biosciences*, ISSN 1997 - 5902, Vol. 87, (2015) 8030 - 8046
- [29] - G. KOUAME, K. CYRILLE, A. LOUISE, A. B. I RENE, Z. ARSENE, C. K. KOUAKOU and A. N. HUGUES, Diversité morphologique du sorgho (*Sorghum bicolor* L. moench) cultivé au nord de la côte d'ivoire. *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologiques*, ISSN 1813-3290, Vol. 17, (2011) 125 - 142
- [30] - N. DANBE, O. YAKOUBA UMAROU, G. SOBDA, S. BASGA DJACKBAS, V. LENDZEMO, P. KAOUVON, C. DICKMI VAILAM, C. SUH, A. DJONNEWA, A. YOURI et A. KABOUI, Caractérisation de la diversité phénotypique et génotypique du Sorgho pluvial dans la zone soudano sahélienne du Cameroun. *Journal of Applied Biosciences*, ISSN 1997-5902, Vol. 129, (2018) 12973 - 12981
- [31] - M. KOURESSY, S. SISSOKO, N. TEME, M. DEU, M. VAKSMANN, Y. CAMARA, D. BAZILE, A. F.M. SAKO and A. SIDIBE, Impact de la diffusion d'une variété améliorée de sorgho au Mali : Interaction avec les variétés locales. *Agronomie, Environnement et société*, Vol. 4, N°2 (2014) 115 - 123
- [32] - M. A. MOFOKENG N. G. and SHARGIE, Bird damage and control strategies in grain sorghum production. *International Journal of Agronomy and Environment Research*, Vol. 2, (2016) 264 - 269
- [33] - F. A. WASSOUO, Amélioration agronomique des systèmes de culture du voandzou [*Vigna subterranea* (L.) Verdcourt] à l'Extrême-Nord Cameroun. Thèse de Doctorat/Ph.D en Agronomie. Phytotechnie et Biologie Appliquée. Université de Maroua Cameroun, (2020) 172 p.
- [34] - M. NDIAYE, M. ADAM, B. MULLER, A. GUISSSE and N.CISSE, Performances agronomiques et stabilité phénotypique de génotypes de Sorgho (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) au Sénégal : une étude des interactions génotypes-environnement. *Journal of Applied Biosciences*, ISSN 1997-5902, Vol. 125 (2018) 12617 - 12629
- [35] - LAZARE NDOUVAHAD, PHILIPPE KOSMA, YAKOUBA OUMAROU, DERIK PIERRE SAKATAI, PIERRE METSENA et VENASIOUS LENDZEMO WIRNKAR, Adaptabilité des variétés améliorées des sorghos pluviaux à double usage aux conditions climatiques de la zone Soudano-Sahélienne du Cameroun. *Afrique Science*, ISSN 1813-548X, Vol. 17, (6) (2020) 247 - 263