

Caractérisation de la diversité morpho-génétique des variétés locales des piments (*Capsicum* spp.) vendus à Kisangani (Province de la Tshopo, RD Congo)

[CHARACTERIZATION OF MORPHO-GENETIC DIVERSITY OF LOCAL PEPPER VARIETIES (*Capsicum* spp.) SOLD IN KISANGANI (TSHOPO PROVINCE, DRC)]

LOKONGA OKENGE Jules, AWAYA KUKIA Freddy, and TCHATCHAMBE NGOLU BOMOY Jacques

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

Copyright © 2024 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: The knowledge of genetic diversity is essential for the efficient improvement of it in varietal improvement. This knowledge is based on the description of genetic resources. Morphological characteristics are first candidates for this description. In this context, an evaluation was then conducted to determine the morphological diversity of chili peppers in Kisangani.

A total of one hundred and ninety-nine (199) fruits of the ripe chili peppers of the local varieties grown and sold were purchased at the different markets of the city of Kisangani, according to the random sampling technique.

The set of results allowed to identify five (5) phenotypes or dominant botanical forms including: Red elongated1, Red elongated2, Red round, Yellow elongated and Yellow round. The elongated Red1 phenotype was more represented in the study population (38%), while the round Yellow phenotype was less frequent (5%).

The average weight varied between 0.3 and 6.40g with a significant difference. The average length between 17.76 and 45.94 mm; the average diameter 6.28 to 31.15 mm; number of seminal boxes 1 to 4 per fruit. There was no correlation between seed box number and weight, but a fairly good correlation between seed number and weight.

KEYWORDS: Diversity, morphology, genetics and variety.

RESUME: La connaissance de la diversité génétique est essentielle pour l'amélioration efficiente de celle-ci en amélioration variétale. Cette connaissance passe par la description des ressources génétiques. Les caractéristiques morphologiques sont premières candidates à cette description.

C'est dans ce cadre qu'une évaluation a alors été conduite pour déterminer la diversité morphologique des piments à Kisangani. Au total Cent nonante-neuf (199) fruits des piments mûrs des variétés locales cultivés et vendus ont été achetés aux différents marchés de la ville de Kisangani, selon la technique d'échantillonnage aléatoire.

L'ensemble des résultats ont permis d'identifier cinq (5) phénotypes ou formes botanique dominant dont: Rouge allongé1, Rouge allongé2, Rouge rond, Jaune allongé et Jaune rond. Le phénotype Rouge allongé1 a été plus représenté au sein de la population étudié (38%), tandis que le phénotype Jaune rond a été moins fréquent (5%).

Le poids moyen a varié entre 0,3 et 6,40g avec une différence significative. La longueur moyenne entre 17,76 et 45,94mm; le diamètre moyen 6,28 à 31,15mm; nombre de loges séminales 1 à 4 par fruit. La corrélation a été nulle entre le nombre de loge séminale et le poids mais assez bonne entre le nombre de graine et le poids.

MOTS-CLEFS: Diversité, morphologie, génétique et variété.

1 INTRODUCTION

Les ressources génétiques des plantes cultivées et vendues sont composées, pour l'essentiel, de variétés ou populations anciennes et modernes, nationales et étrangères, ainsi que de matériel sauvage apparenté. Outre la valeur patrimoniale d'un matériel vivant issu d'une interaction multimillénaire avec l'homme, ces ressources sont stratégiques pour l'ensemble de la filière agricole, en particulier pour la sécurité alimentaire et la sélection végétale.

Le piment est une plante maraichère, appartenant à la famille des Solanacées qui comprend d'autres espèces telles que la tomate, la pomme de terre, le tabac et l'aubergine [1; 13; 22; 24; 27; 29; 30; 31; 32; 33; 34]. Il est originaire d'Amérique du sud, mais il est cultivé partout dans le monde. Son importance est liée à sa valeur nutritive et médicinale en raison de sa richesse en vitamines C et E et ces propriétés antioxydantes, éléments permettant de prévenir les troubles cardiovasculaires, les cancers et les cataractes [27; 28; 35; 36; 37; 38; 39; 40]. Ces espèces connaissent une diversité variétale différant par plusieurs caractères dont la forme, la taille et la couleur des fruits, leurs adaptations aux stress biotique et abiotique ainsi que leur niveau de productivité [8; 9; 11; 12; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 23; 25; 26].

A Kisangani, le piment comme d'autres espèces cultivées et vendues, est représenté par des variétés locales diversifiées, caractérisées par leur adaptation aux milieux. Elles ont fait l'objet de peu de travaux de sélection et de conservation ce qui a engendré l'état d'hétérogénéité de ces variétés restant encore des populations. Cet état est aggravé par les échanges de semences entre agriculteurs sans aucune sélection conservatrice entraînant ainsi la dégénérescence de plusieurs d'entre elles.

En raison de l'importance du piment sur les plans agro-alimentaire et agro-économique dans notre pays, la sélection des variétés et la production de semences des cultivars locaux mérite une attention particulière en vue de créer des variétés possédant des caractéristiques intéressantes et d'assurer la conservation de notre patrimoine génétique. Il est important de souligner qu'une meilleure connaissance du matériel génétique du piment est nécessaire pour réaliser des programmes de sélections de variétés améliorées. A cet effet et dans cette optique, s'insère le présent travail qui consiste à caractériser les variétés locales du piment fort, ce qui permettra de mettre en évidence leur diversité et donnera aux améliorateurs la possibilité de prendre les décisions adéquates quant aux choix des géniteurs dans les programmes d'amélioration génétique.

L'érosion génétique est la perte de la diversité des cultures, la principale cause de ce phénomène, selon les experts de nombreux pays à travers le monde, est le remplacement des variétés indigènes par des variétés et espèces « améliorées » qui ont été introduites. Comme de plus en plus les agriculteurs utilisent les nouvelles variétés commerciales, il est possible que le nombre global de variétés soit réduit.

Dans le cadre de ce travail, nous nous sommes assignés l'objectif d'étudier la diversité morpho-génétique des variétés locales des piments vendus à Kisangani. D'une manière spécifique :

- Mettre en évidence les différents phénotypes des fruits des piments des variétés locales vendus à Kisangani
- Établir la corrélation entre les différentes variables morpho-génétiques des variétés locales des piments vendus à Kisangani

Ce travail a pour intérêt d'une part de mettre en évidence la diversité morpho-génétique des variétés locales des piments vendus à Kisangani, qui pourra être exploitée par les chercheurs dans le cadre de sélection et amélioration génétique des plantes et d'autre part, promouvoir la consommation du piment, vue ses propriétés pharmacologiques, antioxydantes et antimicrobienne.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MATÉRIEL VÉGÉTAL

Le matériel végétal était constitué de 199 fruits mûrs des variétés locales des piments (*Capsicum* spp.).

2.2 MÉTHODES

Cent nonante-neuf (199) fruits mûrs des variétés locales de piment ont été achetés aux différents marchés de la ville de Kisangani, selon la technique d'échantillonnage aléatoire. La période d'observation est partie du mois de juin au mois d'octobre 2023. 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
- L'indice de forme (IF)
- La forme.

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 le diamètre ont été mesurés par un pied à coulisse digital. Le nombre de graines étaient compté après rouissage pendant au moins 24 heures dans les sachets d'emballage. La forme de fruit a été déterminée par l'indice de forme (I.F) obtenu par la relation suivante:

$$I.F = \frac{\text{Hauteur du fruit}}{\text{Diamètre du fruit}} \quad [2 ; 27, 2007]$$

Ainsi, les fruits devraient être groupés en trois séries:

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

2.3 ANALYSE STATISTIQUE DES DONNÉES

Les données obtenues ont été traitées dans les programmes Microsoft Office Excel 2016 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:

$$CV = \frac{\delta}{\bar{X}} * 100$$

Où:

CV = Coefficient de variation

X = Moyenne

δ = Ecart- type

Pour interpréter ces coefficients, nous nous sommes référés aux seuils de 15% et de 30% proposés par D'Hainaut (1975). Ainsi, $CV \leq 15\%$ signifiait que la dispersion était faible, autrement dit, il n'existait pas de disparité entre les variables considérées. $15 \leq CV \leq 30\%$ signifiait que les dispersions existaient mais n'étaient pas significatives. $CV > 30\%$ signifiait que les dispersions étaient très fortes ou il existe des différences très significatives.

Le test ANOVA (analyse de variance) a été utilisé pour comparer les moyennes de phénotypes.

La corrélation entre les différentes variables a été établie dans le but de comprendre des relations entre les variables et d'identifier les combinaisons de caractéristiques qui sont étroitement liées et qui pourraient être avantageuses lors de la sélection, ainsi si:

- $r_{xy} \leq 0,20$ la corrélation était considérée nulle
- $0,30 \leq r_{xy} \leq 0,4$ la corrélation était considérée assez bonne
- $0,50 \leq r_{xy} \leq 0,70$ la corrélation était considérée bonne
- $0,80 \leq r_{xy} \leq 0,90$ la corrélation était considérée forte
- $r_{xy} \leq 1$ la corrélation était considérée très forte [3 ; 43].

3 RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1 LA VARIABILITE GENETIQUE DES FRUITS

3.1.1 FORMES ET COULEURS DES FRUITS

Les résultats en rapport avec la diversité génétique en ce qui concerne la forme et la couleur des fruits sont illustrés dans les figures ci-dessous.



Rouge rond



Jaune rond



Rouge allongé1



Jaune allongé



Rouge allongé2

Fig. 1. Formes et couleurs des fruits des variétés locales des piments à Kisangani

Ces figures montrent que les variétés locales de piment à Kisangani sont de forme allongé et rond. Allongé1 exprime la forme domestiqué et allongé2 exprime la forme sauvage.

3.1.2 FRÉQUENCE RELATIVE DES COULEURS

La répartition en pourcentage des couleurs de la population des fruits des piments analysés est illustrée dans la figure 2.

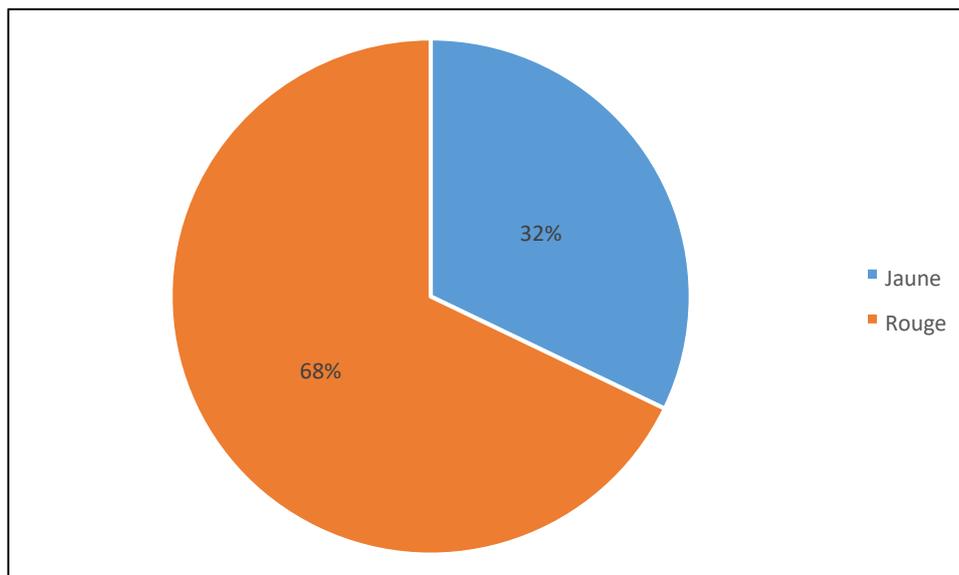


Fig. 2. Fréquence relative en pourcentage selon les couleurs des piments

Il ressort de cette figure que le piment de la couleur rouge de la population étudiée a présenté un pourcentage élevé (68%) que le piment de la couleur Jaune (32%).

Il convient de noter que la couleur des variétés locales des piments vendus à Kisangani évolue au fur et à mesure de sa maturité, passant du vert, orange puis rouge pour ceux de la couleur rouge (rouge vif et rouge pale) et du vert à jaune pour le piment jaune. La couleur brune n'a pas été observée. Comme décrit le site <https://www.marmiton.org> que la couleur du piment peut être verte, rouge, orange ou brun. Par rapport à la collection de l'INRAe, nous constatons que la couleur brune et violette n'ont pas été observées dans notre étude.

3.1.3 FREQUENCE RELATIVE DE LA FORME DU FRUIT

La répartition en pourcentage des formes de la population des fruits des piments analysés est illustrée dans la figure 7.

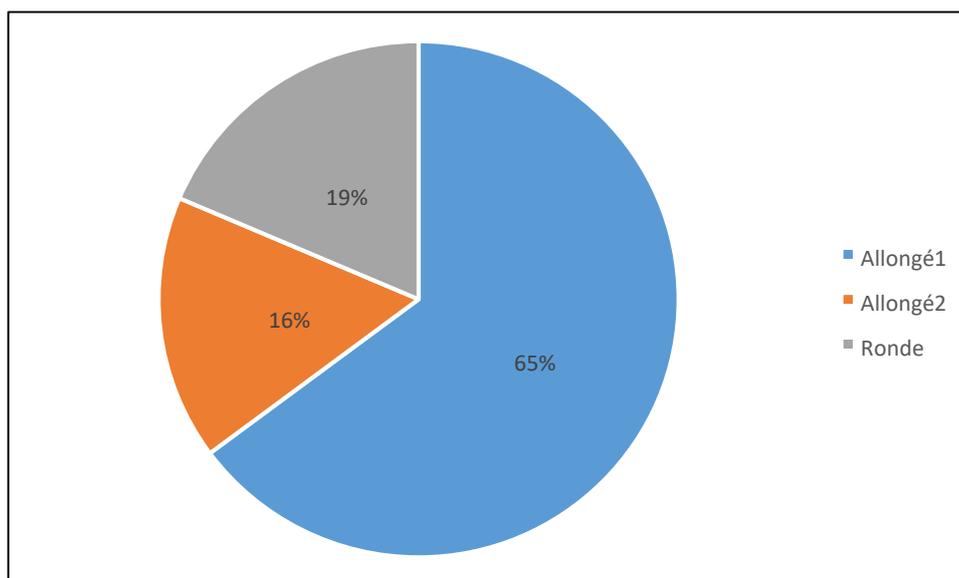


Fig. 3. Fréquence relative en pourcentage selon les formes des piments

La figure 3 nous illustre que la forme allongé1 (domestiqué) est plus élevé (65%), suivie de la forme ronde (19%) alors que la forme allongé2 (sauvage) est faible (16%).

Cependant, au sein de la forme allongée, nous avons rencontré les piments coniques avec une base large qui se rétrécit vers une extrémité pointue, incurvée et ondulée, de même que la collection d'INRAB (Institut National des Recherches Agricoles du Benin) qui décrit que les fruits des piments peuvent être de la forme ronde, allongée ou conique [4].

3.1.4 FREQUENCE RELATIVE DES COULEURS ET DES FORMES DE PIMENTS

La répartition en pourcentage des piments selon la couleur et la forme est illustrée dans la figure 4.

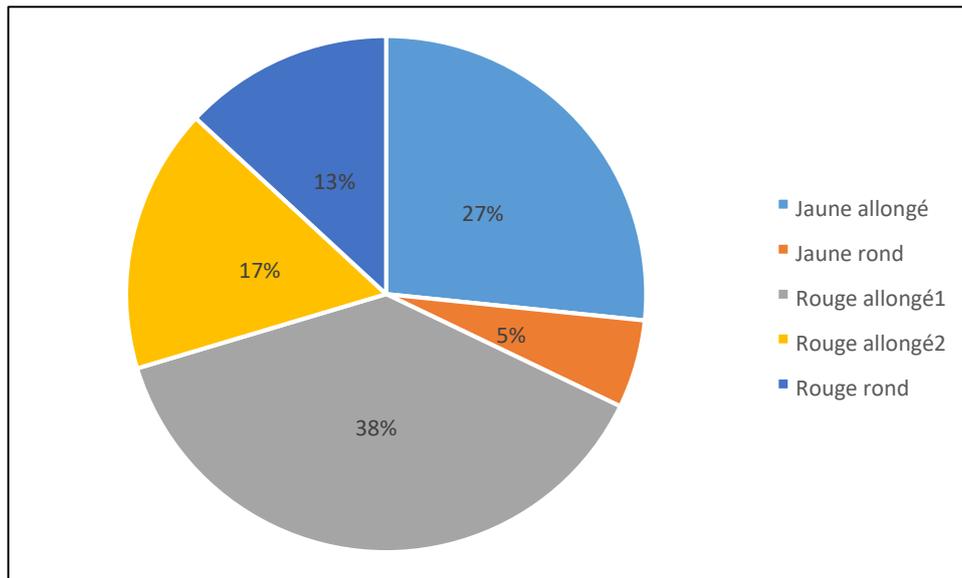


Fig. 4. Couleur et forme des piments observés

L’observation de la figure 4 illustre une importante variabilité génétique naturelle en forme et couleur des fruits des piments à Kisangani. Dans la population de fruits analysés, il existe cinq (5) phénotypes différents (Jaune allongé, Jaune rond, Rouge allongé1, Rouge allongé2 et Rouge rond). Il est à noter que les phénotypes Rouge allongé1 qui est la forme domestiquée prédomine (38%), suivie de Jaune allongé (27%), les phénotypes Rouge allongé2 vient en troisième position (17%), les phénotypes Rouge rond à la quatrième position (13%) et enfin Jaune rond (5%).

3.1.5 POIDS MOYENS DES FRUITS

Les poids moyens des fruits des différentes variétés locales des piments sont illustrés à la figure 5.

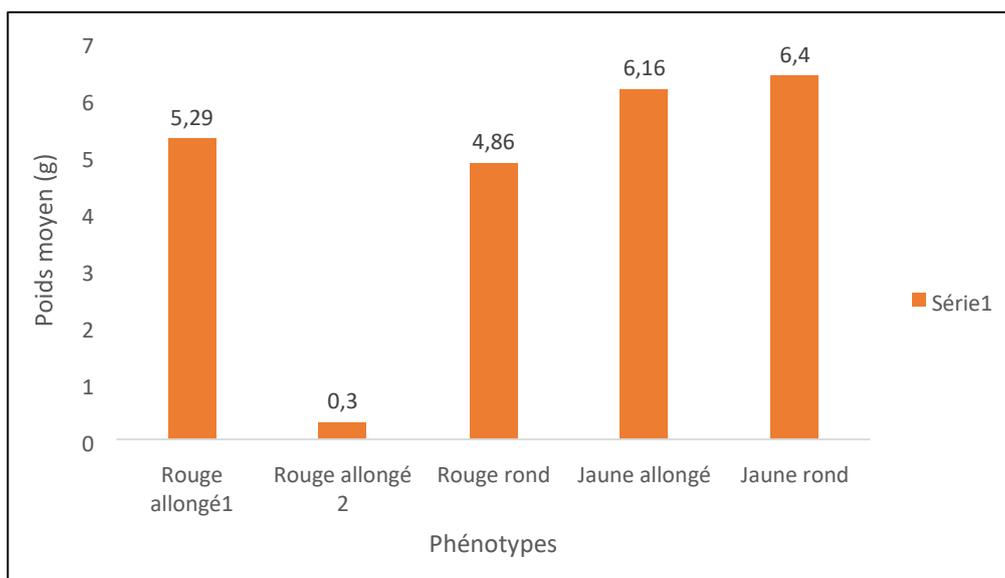


Fig. 5. Poids moyens des fruits des piments observés

Il ressort de la graphique 9, les poids moyens des fruits des différentes variétés locales des piments à Kisangani. Cette moyenne varie entre (0.3 et 6.4g). Les piments les plus lourds ont été de la forme Jaune rond (6.4g), Jaune allongé (6.16g), Rouge allongé1 (5.29g), Rouge rond (4.86g) et les plus faibles sont les piments de la forme sauvage Rouge allongé2 (0.3g).

Le test statistique de l'analyse de la variance (ANOVA) appliqué à ces résultats indique qu'il existe une différence significative ($F = 210.06$; $p\text{-value} < 2.2e-16 < 0,05$). En comparant les variables deux à deux, le test post Anova de Tukey a montré que la différence est très hautement significative entre Rouge allongé2 et Jaune-allongé; Rouge allongé2 et Jaune rond; Rouge allongé2 et Rouge-allongé1; Rouge allongé2 et Rouge-rond ($P\text{-value} < 0.001$). Cette différence est non significative entre Jaune rond et Jaune allongé ($P\text{-value} = 0.9972$); Rouge allongé1 et Jaune allongé ($P\text{-value} = 0.1659$); Rouge rond et Jaune allongé ($P\text{-value} = 0.0939$); Rouge rond et Jaune rond ($P\text{-value} = 0.2801$) ainsi que Rouge rond et Rouge allongé1 ($P\text{-value} = 0.9064$).

En comparant nos résultats avec ceux des autres auteurs, nous trouvons que Muwo *et al.* [5] ont évalué le poids moyen de (4,2g) des fruits du piment pour les variétés locales dans le plateau des Batéké à Kinshasa. Cette moyenne est supérieure à la forme Rouge allongé2 et inférieure aux autres phénotypes. Garane *et al.*, [6], ont trouvé les poids moyens (3,08 à 6,93g) chez les variétés de parpika au nord du Burkina Faso, cette moyenne est aussi supérieure à la forme Rouge allongé2 mais presque les mêmes avec les autres phénotypes.

Akaza *et al.* [7] ont trouvé (1,16 à 2,61g) à Cote d'Ivoire, une moyenne supérieure à la forme Rouge allongé mais inférieure aux autres phénotypes. Mansour *et al.* [8] ont évalué (20 à 34g) chez sept variétés de piment fort en Tunisie, une moyenne très supérieure à toutes nos variétés. Ces différences des moyennes de poids peuvent être dues aux variétés évaluées et aux conditions environnementales.

3.1.6 LONGUEURS MOYENNES DES FRUITS

La figure ci-après (6) nous montre les différentes longueurs mesurées sur les piments

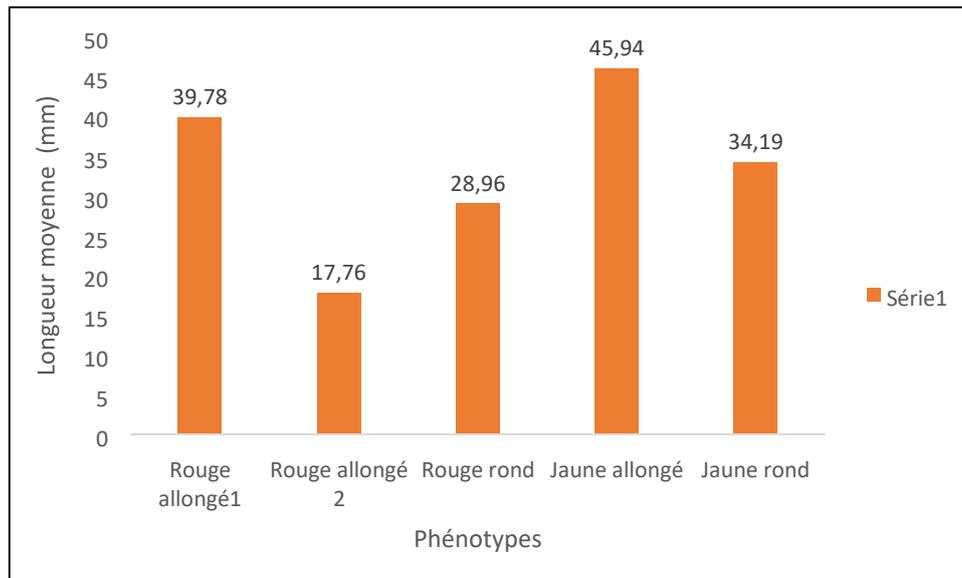


Fig. 6. Longueurs moyennes des différents phénotypes des piments

La figure 6 nous montre qu'à Kisangani, la longueur moyenne des variétés locales des piments varie de (17,76 à 45,94mm). Le phénotype Jaune allongé s'est montré plus supérieur avec une moyenne de (45,94mm), suivie de Rouge allongé1 (39.78mm), Jaune rond (34.19mm), Rouge rond (28.96mm) et le phénotype le moins faible s'est observé chez Rouge allongé2 (17.76mm).

L'analyse de test statistique de variance (ANOVA) appliqué à ces résultats relève une différence significative ($F = 123.16$; $p\text{-value} < 2.2e-16 < 0,05$). En comparant les variables deux à deux, le test post Anova de Tukey a montré une différence très hautement significative entre tous les variables ($P\text{-value} < 0.001$) sauf, Rouge-allongé1 et Jaune-rond ($P\text{-value} = 0.224$) où la différence est non significative ainsi que Rouge rond et Jaune rond ($P\text{-value} = 0.398$).

Par rapport aux résultats des autres auteurs tels que, Muwo et al.[5] qui ont évalué 29 mm de la longueur des variétés locales des piments au plateau de Batéké à Kinshasa, nous constatons que les variétés de Kinshasa présentent une longueur supérieure aux phénotypes Rouge allongé2 et Rouge rond mais inférieure aux autres phénotypes.

Contrairement à Mansour *et al.* [8] qui ont évalué une longueur moyenne supérieure à toutes nos variétés (58 à 122mm) en Tunisie et Garane *et al.* [6] (145 à 192mm) au nord du Burkina Faso. Cette supériorité peut être expliquée par la différence variétale et les conditions expérimentales.

3.1.7 DIAMÈTRES MOYENS DES FRUITS

Les diamètres moyens des phénotypes sont illustrés sur la figure 7.

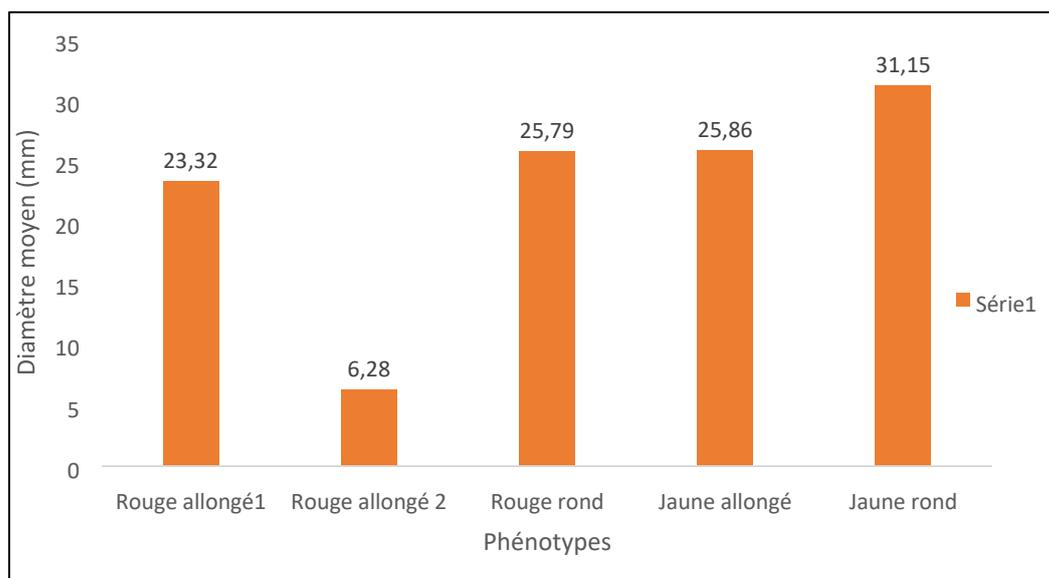


Fig. 7. Diamètres moyens de phénotypes des piments

Il ressort de la figure 7, les diamètres moyens des phénotypes des fruits des piments locaux varient de (0,3 à 31mm). Le phénotype Jaune rond a révélé la moyenne la plus élevée (31,15mm) alors que le phénotype Rouge allongé2 a montré la moyenne faible (6,28mm).

Le test statistique de variance (ANOVA) appliqué à ces résultats relève l'existence d'une différence significative ($F = 558.61$; $p\text{-value} < 2.2e-16 < 0,05$). En comparant les variables deux à deux, le test post Anova de Tukey a montré que la différence est très hautement significative entre Rouge allongé2 et Jaune allongé; Rouge allongé1 et Jaune rond; Rouge allongé2 et Jaune rond; Rouge allongé2 et Rouge allongé1 ainsi que Rouge allongé2 et Rouge rond ($P\text{-value} < 0.001$). La différence est hautement significative entre Jaune rond et Jaune allongé ($P\text{-value} = 0.00110$) puis significative pour Rouge allongé et jaune allongé ($P\text{-value} = 0.00513$) ainsi que Rouge rond et Jaune rond ($P\text{-value} = 0.00278$).

Muwo *et al.* [5] ont évalué le diamètre moyen de (22mm) chez les piments de la variété locale. Cette moyenne est supérieure à la forme Rouge allongé2 et inférieure aux autres phénotypes. Mansour *et al.* [8] qui ont trouvé le diamètre moyen de (25 à 35mm) qui est aussi supérieure à la forme Rouge allongé2. Cette moyenne se trouve dans les mêmes intervalles avec les autres phénotypes.

En regardant les résultats d'Akaza *et al.* [7], nous trouvons qu'ils ont évalué (10,9 à 12,7mm) de diamètre moyen de fruits. Cette moyenne est aussi supérieure à la forme Rouge allongé2 mais inférieure aux autres phénotypes. Ces différences peuvent être due aux variétés étudiées et aux conditions de culture.

3.1.8 NOMBRES MOYENS DES LOGES SÉMINALES

Le graphique 12 nous donne les nombres moyens des loges séminales par phénotype.

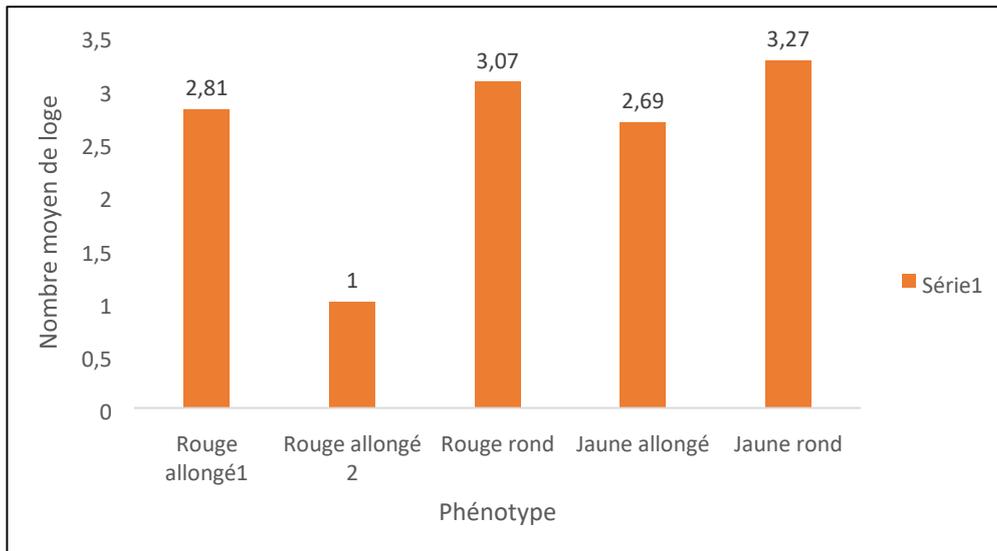


Fig. 8. Nombres moyens des loges de fruits

Il ressort de cette figure 8 que les nombres moyens de loges séminales des fruits varient de 1 à 3.27. La moyenne élevée s’observe chez les phénotypes Jaune rond (3.27), le phénotype Rouge rond vient à la deuxième position (3.07), Jaune allongé à la troisième position (2.69), Rouge allongé1 à la quatrième position (2.81) et le phénotype Rouge allongé2 n’a qu’une seule loge. L’analyse de test statistique appliqué à ces résultats indique aucune différence significative (F = NaN; p-value = NA)

3.1.9 NOMBRE MOYEN DES GRAINES PAR FRUIT DES PIMENTS

Le tableau 1 montre le nombre moyen des graines par fruit des piments.

Tableau 1. Nombre moyen des graines par fruit des piments

Phénotypes	Nombre total de graines par fruit			
	N	X	Δ	CV(%)
Rouge allongé1	76	51,26	13,38	26,10
Rouge allongé2	33	11,90	1,66	13,94
Jaune rond	11	37,90	15,53	40,97
Jaune allongé	53	45,75	10,78	23,56
Rouge rond	26	46,69	11,15	23,88

Légende: N: Effectif; X: Moyenne; δ: Ecart type; CV (%): Coefficient de variance

Ce tableau 1 nous indique l’effectif d’individus échantillonnés (199 au total), le nombre moyen de graine par fruit (11,90 à 51,26), écart type et coefficient de variance. Le phénotype Rouge allongé1 (forme domestiqué) contient plus de grains moyens (51,2±13,3) alors que le phénotype Rouge allongé2 (forme sauvage) contient moins de graine (11,90±1,66), avec un coefficient de variance aussi faible (13,94%).

Ces résultats sont plus inférieurs à ceux de Mansour Samia Ben et al. [8] qui ont compté le nombre de graine moyen par fruit (160 à 190). Cette différence peut être expliquée par les variétés utilisées et les conditions expérimentales.

3.1.10 INDICE DE FORME DES FRUITS

L’indice de forme des fruits pour chaque phénotype du piment est consigné dans le tableau 2.

Tableau 2. Indice de forme sur la population des piments étudiés

Phénotypes	Indice de forme			
	N	X	δ	CV(%)
Rouge allongé1	76	1,78	0,44	24,71
Rouge allongé2	33	2,82	0,35	12,36
Jaune rond	11	1,10	0,17	15,45
Jaune allongé	53	1,78	0,23	12,92
Rouge rond	26	1,12	0,04	3,57

Légende: N: Effectif; X: Moyenne; δ: Ecart type; CV (%): Coefficient de variance

Le tableau 2 montre un indice de forme supérieur (2,82) pour le phénotype sauvage Rouge allongé2, en suite vient le Jaune allongé (1,78) et Jaune rond (1,10).

L'indice de forme des différentes formes de la population de piment étudié correspond aux valeurs normales qui sont: de 0,8 à 1,20 pour la forme ronde et supérieur à 1,20 pour la forme allongée ce qui confirme réellement leur forme.

Nous constatons qu'il n'existe pas la forme aplatie au sein de la population étudié (I.F. < 0,8).

Les fruits de la forme aplatie n'ont pas été décrit comme le cas chez la plupart des auteurs.

3.2 MATRICE DE CORRELATION ENTRE LES DIFFERENTES VARIABLES SUR LE PIMENT

3.2.1 CORRELATION ENTRE LE POIDS ET LE NOMBRE DES GRAINES DE PIMENT OBSERVE

La corrélation entre le poids et le nombre des graines de piment observé est illustrée dans la figure 9.

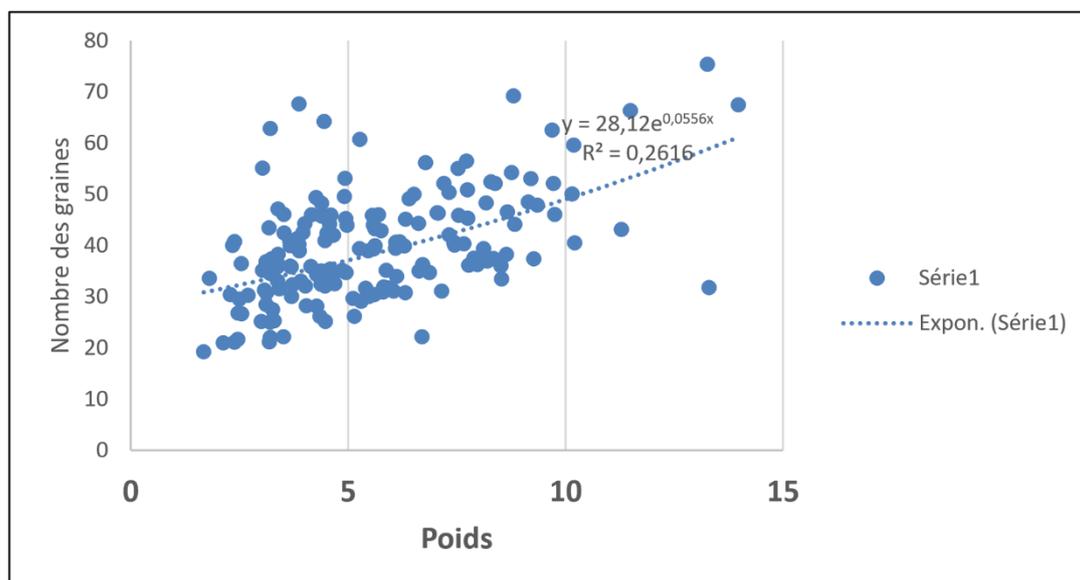


Fig. 9. Matrice de corrélation entre le poids et le nombre des graines du piment

Il se révèle de cette figure 9 que la présence des graines du piment s'observe sur le fruit dont le poids varie de 2 à 14 grammes et forte concentration s'est observée entre 2 à 10 grammes. Le coefficient de détermination est de 26,2% qui est faible par rapport à la représentativité.

3.2.2 CORRELATION ENTRE LE POIDS ET LE NOMBRE DES LOGES DE PIMENT OBSERVE

La corrélation entre le poids et le nombre des loges du piment observé est illustrée dans la figure 10.

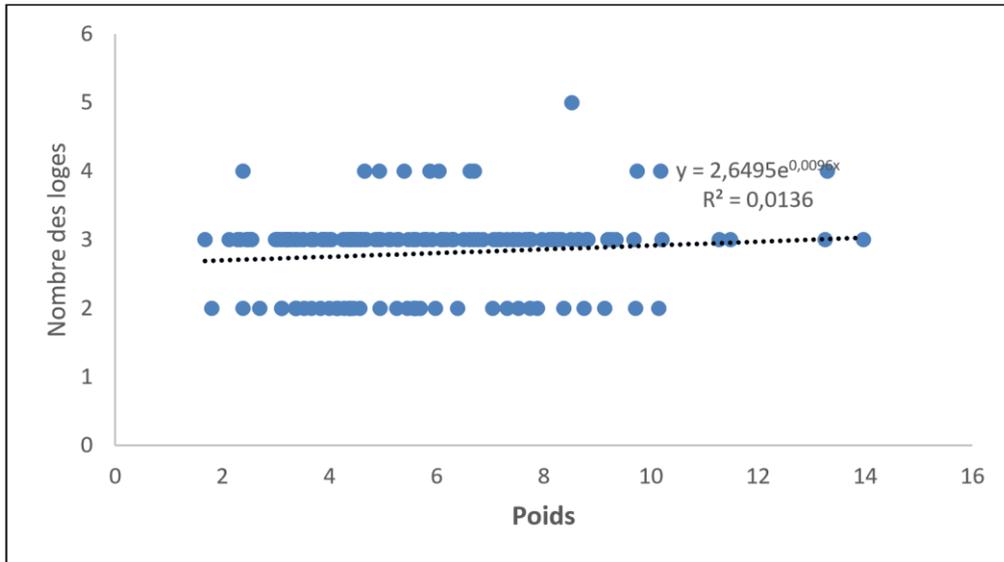


Fig. 10. Matrice de corrélation entre le poids et le nombre des loges du piment

Il ressort de la figure 10 que le poids des fruits du piment n'est pas fonction du nombre des loges de piments observés. Le coefficient de détermination est de 1,4% qui est très faible par rapport à la représentativité.

3.2.3 CORRELATION ENTRE LE DIAMETRE ET LA LONGUEUR

La corrélation entre le diamètre et la longueur est illustrée par la figure 11.

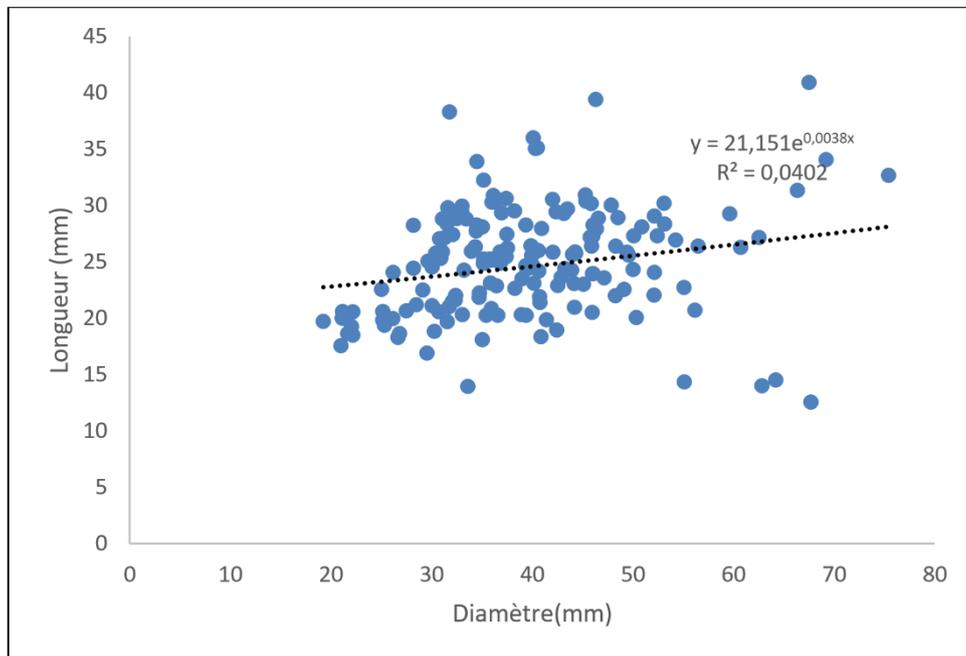


Fig. 11. Matrice de corrélation entre le diamètre et la longueur du piment

Il est à signaler que la longueur des fruits du piment est fonction de la grosseur de ce fruit. Quand le diamètre est gros, la longueur du fruit augmente. Pour ce cas, la concentration en longueur des fruits s'observe sur les fruits dont le diamètre varie de 20 à 55mm. Le coefficient de détermination est de 4% qui est aussi très faible par rapport à la représentativité.

4 CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Le présent travail a consisté à la caractérisation de la diversité morpho-génétique des variétés locales des piments vendus à Kisangani (Province de la Tshopo, RDC).

L'objectif principal était d'étudier la diversité morpho-génétique des piments à Kisangani. Dans le but d'atteindre nos objectifs et vérifier nos hypothèses, Cent nonante-neuf (199) fruits des piments mûrs des variétés locales cultivées et vendues ont été achetées aux différents marchés de la ville de Kisangani, selon la technique d'échantillonnage aléatoire. La période d'observation est partie du mois de juin au mois d'octobre 2023. 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 diamètre du fruit; le nombre total de graines; l'indice de forme (IF).

L'ensemble des résultats ont permis d'identifier cinq (5) phénotypes ou formes botanique dominant dont: Rouge allongé¹, Rouge allongé², Rouge rond, Jaune allongé et Jaune rond. Le phénotype Rouge allongé¹ a été plus représenté au sein de la population étudié (38%), tandis que le phénotype Jaune rond a été moins fréquent (5%). Ces résultats confirment notre première hypothèse selon laquelle, qu'il existe à Kisangani une diversité morpho-génétique de fruits des variétés locales des piments, qui prendrait en compte les différences phénotypiques en couleur et forme.

Le poids moyen a varié entre 0,3 et 6,40g avec une différence significative. La longueur moyenne entre 17,76 et 45,94mm; le diamètre moyen 6,28 à 31,15mm; nombre de loges séminales 1 à 4 par fruit. La corrélation a été nulle entre le nombre de loge séminale et le poids mais assez bonne entre le nombre de graine et le poids, ce qui infirme la deuxième hypothèse.

A l'issue de ce travail, nous suggérons, toutefois, que:

- Les efforts soient fournis pour une plus grande connaissance de la diversité des variétés locales des piments vendus à Kisangani comme source potentielle de caractères agronomiques intéressants (adaptation et précocité);
- La forme Jaune rond qui est rare sur le marché de Kisangani devrait être entretenue et conservée;
- Étudier la fertilité pollinique des variétés locales des piments vendus à Kisangani;
- Étudier la corrélation entre les caractères pomologiques et le rendement des variétés locales des piments à Kisangani;
- Evaluer les caractéristiques physicochimiques, nutritionnelles et antioxydantes de phénotypes du piment ;
- Il sera aussi souhaitable que les essais des hybridations soient effectués pour l'obtention de nouvelles variétés locales des piments adaptées aux conditions écologiques de Kisangani et ses environs ;
- Procéder à la caractérisation moléculaire pour une connaissance approfondie de la diversité génétique.

REFERENCES

- [1] Mansour-Gueddes S.B., Tarhourm N., et Houimli S., 2013. Corrélation entre les caractéristiques morphologiques de Fruits et le rendement chez quelques variétés de piment fort en Tunisie. INERA, Continental J. Agronomy 7 (1). 42-51 pp.
- [2] Lokonga O. J. 2007. Caractérisation de la diversité génétique et fertilité pollinique In vitro des TOMATE (*Lycopersicum esculentum* MILL) de la région de Kisangani (RDC). DEA, UNIKIS, FS, page 63.
- [3] Dagnelie P., 1975: Théorie et méthodes statistiques, vol.2, les presses agronomiques de Gembloux, Gembloux, 463p.
- [4] Assogba K., Sikirou R., Sodjinou E., Mensah A. 2009. Production durable du piment au Bénin, Cotonou, INRAB, 48p.
- [5] Muwo J.C., Kawanga R., Pamba M., Dishiki E., Mpupu B., et Lase H., 2018. Evaluation de la production de cinq variétés de piment piquant (*Capsicum Sp.*) dans les conditions agro-écologique du Plateau de Batéké à Kinshasa. Article, Université de Kikwit, FSA, Revue africaine d'Environnement et d'Agriculture 4450 pp.
- [6] Ali G., Koussao S., Nikiema J., Mamaudou T. et Sawodogo M. 2018. Evaluation agro-morphologique de quelques variétés de poivron ou piment doux (*Capsicum annum L*) au nord du Burkina Faso. Article, Journal of Applied Bioscience 130: 13245-13257 pp.
- [7] Akaza, M.J; Abessika, K.G; Ahou, G, A; Soumaila K, K and Doffou, A, S 2022. Caractérisation de l'état des variétés de piment (*Capsicum spp*) de la région du haut –Sassandra en côte d'ivoire in international journal of developpement Research vol.12 issue, 09. pp 58989-58994.
- [8] Azera H. et Amaouz H. 2020. Etude des caractéristiques physicochimiques, nutritionnelles et antioxydantes du piment (*Capsicum Spp.*), Mémoire, Université A-Mire Rejaia, Science Alimentaire 32p.
- [9] Bédard A. 2006. Piment. Institut des nutraeutiques et des aliments fonctionjnels (INAF), Université Laval. pp58.
- [10] Ben Salem A., 2019. Etude des Thrips de la culture de piment dans la région de Biskra, Mémoire, Université Mohamed Khider de Biskra. SC. De la Nature et de la vie 68p.

- [11] Benwiouche S.E. 2021. Analyse de la chaine de la valeur « piment » dans la Wilaya de Biskra. Rapport de mission, AFC, 53p.
- [12] Bosland PW et Baral J B.2007. Bhut Jolokia the world's hottest knows chilipepper is a putative naturally occurring interspecific hybrid. Hort. Science, p 222-224.
- [13] Carega, M., Fernandez E., Dorantes L., et Mota L. 2003. Antibacterial activity of Capsicum extract against Salmonella typhimurium and Pseudomonas aeruginosa inoculated in raw beef meat. International J. Food. Microbio, 335p.
- [14] Chemlal A. 2018.Caractérisation agro-morphologique de huit variétés locales de piment (*Capsicum annum L*) cultivés sous abri-serre. Mémoire, Ecole Nationale Supérieure Agronomique EL HARRACH-ALGER, production veg. Pp67.
- [15] Chuah AM, Lee YC, Yamaguchi T, Takamura H, Yin LJ, Matoba T. 2008. Effect of cooking on the antioxidant properties of coloured peppers. Food Chem 28p.
- [16] Colloque « L'amélioration des plantes, continuités et ruptures », Montpellier, 7 P.
- [17] Coon D. 2003. Chile Peppers, Heating up Hispanic foods. Food Tech, 57 (1): 39-43.
- [18] Diepvens K. et Westerterp KR. 2007. Obesity and thermogenesis related to the consumption of caffeine, ephedrine, capsicum, and green tea. Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol, 85p.
- [19] Daood HG, Vinkler M, Markus F. Hebshi EA, Biacs PA. 1996. Antioxidant vitamin content of spiced red pepper (paprika) as affected by technological and varietal factors. Food chem 55p.
- [20] FAO. 2008. Organisation des nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO).
- [21] FAO 2009. Deuxième rapport sur l'état de ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'Agriculture en RDC, p 66.
- [22] Grubben G J H, Dentun OA. 2004. Ressources végétales de l'Afrique tropicale: légumes. PROTA, 172-182p.
- [23] Hamza A. A. 2010. Taxonomie et diagnostic des espèces de Xanthomonas associées à la gale bactérienne de la tomate et des Capsicum spp: situation dans les Iles de l'Océan Indien, Thèse, UMR, 210p.
- [24] Karila-Cohen, Petit T, Teissier J. et Merran.2005.Ulcère gastrique. Editions Française de Radiologie, Paris, 387-391p.
- [25] Koffi A.C., Koffi-Nevry R., Kouassi K.C. et Loukou Y.G. 2014. Activité des extraits de six variété de piment (*Capsicum*) utilisés en Côte d'ivoire. Journal of Applied Biosciences, 82, 7379- 7388pp.
- [26] Lefebvre V., Goffinet B, CHauvet J.C.; Caromel B. 2002. Evaluation of génétic distances between pepper inbred lines for cultivar protection purposes: comparison of cultivar protection purposes: comparaison of AFLP, RAPD and phenotypic data. *Theor. Appl. Genet*, 102, 741-750p.
- [27] 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, inédit. Unikis 343 P.
- [28] Jemal A, Siegel R, et Ward e. 2007. Cancer statistic. CA. Canc. J. Clin 130p.
- [29] Maria J.A., Clothide M., Mamon M. et Stacy R. 2011. Création variétale de poivron (*Capsicum annum*) résistant au PVP en contexte de hausse des température, Projet p 32.
- [30] Mokhtar M. 2010. Effet in vitro du piments (*Capsicum annum L.*) de variété locale (*Biskra*) sur quelques germes pathogènes et sur certaines souches probiotiques, mémoire de magister en biotechnologie végétale, FS, Université Abadelhamid 105p.
- [31] Moroh A.J., Abesika K.G., Ahou G.A. et Doffou A.S. 2022. Caractérisation phénologique et morphologique de 18 accessoires de piment piquant (*Capsicum Spp.*) collectées dans la région de Haut-Sassaudra en Côte d'ivoire, International Journal of innovation and Applied Studies ISSN 2028-9324 vol. 36, 170-180 pp.
- [32] Nondah T. 2004. Contribution à la stratégie de sélection de génotypes de piments (*Capsicum annum L*) adaptés aux conditions tropicales chaudes et humides, mémoire Online, Sciences 42p.
- [33] Ouamane S. 2019. Enquête sur la culture du piment local dans la région de Biskra: Conduite et biodiversité. Mémoire, Université Khidir Biskra, Sc. Agronomique, p 48.
- [34] Pegon J. 2009. Des piments à la capsaisine: quels impacts sur la santé ? Thèse doctorat à l'université Strasbourg. France.
- [35] Perry L, Dickau R, Zarrilo S, Holst I, Peasall DM, Pipemo DR, Berman MJ, Cooke RG, Rademarker K, Ranere AJ. 2007. Starch fossils and the domestication and dispersal of chili peppers (*Capscum spp. L*) in the Americas. Science, 986-988p.
- [36] Pitrat M. et Causse M. 2002. Utilisation d'outils génomiques dans les programmes d'amélioration des plantes. Quelques exemples chez les plantes maraîchères.
- [37] Causse, M.2018. Variation génétique et potentiel d'amélioration de la qualité nutritionnelle des légumes, paris, France pp 13.
- [38] Siviero P. 2002. Peperoncino piccante. Essenze Derivati Agrumari 72p.
- [39] Snyman T., Stewart MJ et Steenkamp V. 2001. A fatal case of pepper poisoning. Forensic Science International, 124p.
- [40] Soudan D. 2008. Diététique et anus. Pzlv Perineol, 56p.
- [41] Suscher E, Anton R, Lobstein A. 2005. « Plantes aromatiques: épices, aromates, condiments et huiles essentielles ».
- [42] Frontier S., 1981. Méthode statistique, Masson, paris, 246 p.