

Effets comparés de deux groupes d'engrais minéraux sur quelques facteurs de production de la variété PM48 / 04B de piment (*Capsicum*) cultivée dans la région du "Tchologo", au nord de la Côte d'Ivoire

Lacina Fanlégué COULIBALY^{1*}, Laopé Ambroise Casimir SIENE¹, Loua Barthélémy DIOMANDE²
et Toa Stéphanie Carolle KOUAKOU²

¹Université Peleforo Gon Coulibaly, UFR des Sciences Biologiques, Département de Biologie Végétale,
BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire

²Université Peleforo Gon Coulibaly de Korhogo, Institut de Gestion Agropastorale,
Département de l'Agriculture, 01 BP 2486 Abidjan 01, Côte d'Ivoire

* Correspondance, courriel : lacicoul@yahoo.fr

Résumé

L'objectif de ce travail est d'évaluer les effets de deux groupes de fumures minérales sur la variété PM48 / 04B de piment (*Capsicum*) dans la région du "Tchologo", au Nord de la Côte d'Ivoire. Le dispositif expérimental comprend des blocs de Fischer avec 2 traitements et 4 répétitions. Les traitements sont composés de deux groupes d'engrais : les "engrais minéraux témoins" (traitement 1) de composition 15-15-15 + 6S + 1B et urée (46 % d'N) et les "engrais minéraux testés" (traitement 2) de formules 15-09-20 + 3,8S + 1,8MgO + 0,02Zn + 0,02B + 0,02Mn et 15,4N + 25,6CaO + 0,3B. Les mesures ont porté sur les nombres moyens de fleurs et de fruits par plant, le nombre de fruits par kilogramme de récolte, le rendement et l'analyse économique. Les résultats ont montré que des gains de production de 60 % de fleurs et de 75 % de fruits ont été induits par les engrains testés par rapport aux engrains témoins. Les engrains testés ont également permis une production moyenne de 110 fruits par kilogramme de récolte, avec un calibre qui a été pratiquement le double de celui des fruits issus de la fertilisation des engrains témoins. Le rendement du piment, sous fertilisation à l'aide des engrains testés, est de 8,15 T / Ha contre 4,8 t pour les engrains témoins. Pour un hectare de culture, les engrains testés permettent de générer un bénéfice de 754 500 FCFA de plus que les engrains témoins. Cette marge bénéficiaire correspond à 105,4 % du traitement témoin, soit plus du double du revenu issu de celui-ci. Les engrains testés sont plus adaptés à la fertilisation minérale de la variété PM48 / 04B de piment. Dans la région du "Tchologo", la variété PM48 / 04B de piment (*Capsicum*) doit être fertilisée à l'aide des engrains 15 - 9 - 20 + 3S + MgO + B + Mn + Zn + 15,4N + 25,6CaO + 0,3B aux doses et périodes d'application indiquées.

Mots-clés : fertilisation minérale, piment, variété PM48 / 04B, nord de la Côte d'Ivoire.

Abstract

Compared effects of two groups of mineral fertilizers on some factors of production of variety PM48 / 04B of chilli (*Capsicum*) cultivated in the area of "Tchologo", northern Côte d'Ivoire

The objective of this work is to assess the effects of two groups of mineral fertilizers on the PM48/04B variety of chilli (*Capsicum*) in the "Tchologo" region, north of Côte d'Ivoire. The experimental device consists

of Fischer blocks with 2 treatments and 4 repetitions. The treatments consist of two groups of fertilizers : the "Control mineral fertilizers" (treatment 1) composed by 15-15-15 + 6S + 1B and urea (46 % N) and the "Mineral tested fertilizers" (treatment 2) with formulas 15 - 09 - 20 + 3.8S + 1.8MgO + 0.02Zn + 0.02B + 0.02Mn and 15.4N + 25.6CaO + 0.3B. Measurements related to the average numbers of flowers and fruits per plant, the number of fruits per kilogram of harvest, the yield and the economic analysis. The results showed that production profit of 60 % of flowers and 75 % of fruit were induced by tested fertilizers in relation to control. Tested fertilizers also allowed a mean production of 110 fruits per kilogram of harvest, with a caliber which was practically the double of that of the fruits resulting from control fertilizers. The chilli yield, under fertilization using tested fertilizers, is of 8.15 T / Ha against 4.8 t for control. For one hectare, tested fertilizers allow generating a benefit of 754,500 FCFA moreover than control fertilizers. This profit margin corresponds to 105.4 % of the control treatment, which is more than double of income derived from this one. Tested fertilizers are so adapted to the mineral fertilization of variety PM48 / 04B of chilli. In the "Tchologo" area, variety PM48/04B of chilli (*Capsicum*) must be fertilized with 15 - 9 - 20 + 3S + MgO + B + Mn + Zn + 15.4N + 25.6CaO + 0.3B at indicated proportions and application periods.

Keywords : chilli, mineral fertilization, variety PM48 / 04B, northern Côte d'Ivoire.

1. Introduction

Les productions des cultures maraîchères et des protéagineux occupent une place importante dans l'alimentation de base des populations et participent de manière importante à la sécurité alimentaire. Elles constituent une source considérable de vitamines et d'éléments nutritifs pour les populations [1]. Qu'il soit basé sur des variétés locales ou introduites, le maraîchage illustre l'essor du vivier marchand. Dès lors, les cultures maraîchères deviennent une option qui tente de répondre au problème de l'amélioration de l'insécurité alimentaire des citadins face à la faiblesse des performances des systèmes de production [2]. Le piment (*Capsicum*) prend une part importante dans la production maraîchère ivoirienne. L'intérêt croissant pour l'amélioration de la culture du piment est justifié par son importance économique à travers la génération de revenus et la création d'emplois aussi bien au niveau de la production qu'au niveau de la transformation [3]. Cette spéculation a été l'objet de plusieurs études en vue de mieux cerner ses nombreuses vertus médicinales assez prometteuses. Le piment contient en effet de nombreux composés bénéfiques pour la santé humaine tels que des vitamines; des minéraux et d'autres substances aux propriétés antibactériennes, antiseptiques, diurétiques, sudorifiques, digestives, anti-convulsives, antioxydantes etc. Le piment peut être utilisé comme composé écologique à cause de ses propriétés répulsives contre les souris, les écureuils ou les lapins. Il entre également dans la composition de certains insecticides [4 - 6]. Cependant, de nombreuses contraintes limitent encore le développement des productions maraîchères. Ce sont entre autres la faible productivité des cultivars locaux, la forte pression parasitaire et la faible maîtrise des itinéraires techniques et surtout la dégradation des sols qui demeure au cœur des débats sur le développement rural et l'avenir de l'agriculture [7]. La croissance démographique amène de plus en plus les producteurs à réduire les temps de jachères et à mettre en culture des terres marginales. En effet, dans certaines régions du pays, les temps de jachère sont passés de dix ans à moins de trois ans, ce qui ne permet pas au sol de reconstituer toutes ses caractéristiques physiques, chimiques et biologiques [7, 8]. Dans le Nord de la Côte d'Ivoire, le problème de gestion des sols et d'amélioration de leur fertilité est toujours d'actualité [9]. La fertilisation minérale a longtemps été considérée comme la principale voie d'amélioration de la fertilité et des amendements en Afrique [8]. Cependant, l'expérience amène à constater que l'engrais ne produit pas toujours les effets escomptés. En effet, il faut apporter le

bon fertilisant, à une dose optimale, au moment opportun et au meilleur endroit [10]. Une étude préliminaire réalisée sur plusieurs sites maraîchers dans le département de Korhogo a révélé que la plupart des producteurs ont le plus souvent recours à des formulations et types d'engrais adaptés à d'autres cultures industrielles dans la fertilisation chimique des cultures maraîchères. C'est ainsi que les engrais 15 - 15 - 15 + 6S + 1B et l'urée (46 % N), adaptés au cotonnier, sont également utilisés sur plusieurs cultures maraîchères dont le piment. Concernant le piment, les travaux effectués par les auteurs des références [11, 12] ont permis de caractériser plusieurs variétés et de définir leur itinéraire cultural. Parmi ces variétés figure la PM48 / 04B. Toutefois, il existe très peu d'études sur la nature et la formulation de la fumure minérale adaptée à cette variété surtout dans la région Nord de la Côte d'Ivoire. Ce travail consistera à évaluer chez cette variété de piment les effets de deux groupes d'engrais minéraux sur le nombre moyen de fleurs et de fruits par plant, le nombre moyen de fruits par kilogramme de récolte, le rendement et l'analyse économique. L'objectif de l'étude est donc de proposer des engrais minéraux propres et adaptés à la fertilisation de la variété PM48 / 04B de piment au Nord de la Côte d'Ivoire.

2. Matériel et méthodes

2-1. Zone d'étude

L'étude a été menée dans la région du "Tchologo", précisément dans la localité de Ferkessédougou, au Nord de la Côte d'Ivoire. Cette région est caractérisée par un climat tropical humide à deux saisons (une saison sèche et une saison pluvieuse). La saison sèche s'étend de novembre à avril et est caractérisée par l'harmattan (un vent chaud et sec) qui s'installe de décembre à février. Quant à la saison pluvieuse, elle s'étend de mai à octobre avec des pics en août et septembre. La pluviométrie annuelle varie entre 900 et 1400 mm. La température moyenne annuelle est comprise entre 27 et 28 °C [13]. La couverture pédologique de la région se caractérise par une très large prédominance des sols ferrallitiques. Le taux de saturation très variable est compris entre 20 et 50 % dans la majorité des cas [14].

2-2. Matériel végétal

Notre étude a porté sur la variété PM48 / 04B de piment. Cette variété est caractérisée par la production de fruits de forme globuleuse, mais sensibles à certaines maladies virales telles que la mosaïque et la panachure. Sa période végétative dure à peu près cent dix (110) jours, soit environ trois mois et demi. La récolte des fruits s'étale en moyenne sur deux mois avec des rendements pouvant atteindre six tonnes à l'hectare [11, 12]. Le piment est généralement apprécié dans l'alimentation à cause de son goût épicé. C'est un légume qui peut être utilisé frais, séché ou en poudre et est très riche en vitamines et autres substances bénéfiques pour la santé humaine. Le piment est adapté aux conditions de culture des zones tropicales et sub-tropicales. Il peut être cultivé toute l'année. Toutefois, l'irrigation est nécessaire en saison sèche. En Côte d'Ivoire, sa culture est généralement pluviale. Les meilleurs rendements sont obtenus avec les semis de mars à avril pour la saison pluvieuse et de septembre à octobre pour la contre saison [11, 12].

2-3. Méthodes

2-3-1. Dispositif expérimental

L'essai a été composé de 2 traitements en 4 répétitions. La superficie de chaque parcelle élémentaire a été de 100 m² (10 m x 10 m). Dans un même bloc, les parcelles élémentaires ont été séparées de 1 m. La distance

entre deux blocs a été de 2 m. Après l'étape de la pépinière, les plants de piment ont été repiqués, suivant les écartements de 1 m x 0,8 m (soit 1 m entre 2 lignes contiguës et 0,8 m entre 2 plants sur une même ligne).

2-3-2. Traitements, doses et application

Les deux traitements étudiés ont été constitués de deux groupes de fumures minérales :

- le premier groupe (traitement 1) appelé "engrais minéraux témoins" est composé des engrais 15-15-15 + 6S + 1B et de l'urée (46 % d'N) apportés à différents stades du cycle biologique des plants (*Tableau 1*) ;
- le second groupe (traitement 2) appelé "engrais minéraux testés" comporte les engrais de formules 15 - 09 - 20 + 3,8S + 1,8MgO + 0,02Zn + 0,02B + 0,02Mn et 15,4N + 25,6CaO + 0,3B également appliqués à des périodes phénologiques déterminées (*Tableau 1*).

Tableau 1 : Doses et périodes d'application des engrais suivant les traitements étudiés

Traitements (engrais)	Formules	Périodes d'application	Doses (kg / ha)
1. Engrais minéraux témoins	15-15-15 + 6S + 1B	7 JAR	150
		20 - 30 JAR	150
	Urée (46 % d'N)	Début floraison	200
2. Engrais minéraux testés	15-09-20 + 3,8S + 1,8MgO + 0,02Zn + 0,02B + 0,02Mn	2 - 3 JAR	150
		15 - 20 JAR	150
	15,4N + 25,6CaO + 0,3B	Début floraison	100
	15-09-20 + 3,8S + 1,8MgO + 0,02Zn + 0,02B + 0,02Mn	Après la première récolte	100

JAR : Jours Après Repiquage

Les doses et périodes d'applications des traitements (engrais) sont présentées dans le *Tableau 1*. L'application des engrais a été effectuée de façon uniforme à l'aide de capsules, par enfouissement à 3 ou 4 cm dans le sol et à une distance de 4 à 5 cm des plants sur la ligne.

2-3-3. Paramètres mesurés

Le nombre moyen de fleurs par plant a été évalué pendant la floraison par comptage des fleurs sur 40 plants, à raison de 10 plants choisis au hasard dans chaque parcelle élémentaire. Deux comptages ont été effectués respectivement en début et en pleine floraison. Le nombre moyen de fleurs par plant a ensuite été déterminé. Le nombre moyen de fruits par plant a été déterminé au cours de la période de fructification également par comptage des fruits produits sur 40 plants à raison de 10 plants choisis au hasard dans chaque parcelle élémentaire. Un premier comptage a été effectué en début de fructification et un deuxième en pleine fructification. Le nombre moyen de fruits par plant a ensuite été déterminé. La détermination du nombre moyen de fruits par kilogramme de récolte a permis de mieux apprécier le calibre des fruits. A chaque récolte, un comptage de fruits correspondant à 1 kg a été effectué. Le rendement a été déterminé par extrapolation à partir de la production des plants par parcelle élémentaire et par traitement. Enfin, une analyse économique a été effectuée concernant l'emploi de chaque groupe d'engrais minéraux.

2-3-4. Analyse des données

Les données de terrain ont été toutes analysées à l'aide du logiciel Xlstat 7.5.3. Les valeurs moyennes de fleurs, de fruits par plant, de fruits par kilogramme de récolte et le rendement à l'hectare en fonction des traitements ont été soumises à une analyse de variance. La comparaison et le classement des moyennes ont été réalisés selon le test de Duncan au seuil de 5 %.

3. Résultats

3-1. Effets des traitements sur le nombre moyen de fleurs produits par plant

Une différence significative a été enregistrée entre les deux traitements, selon le test de Duncan au seuil de 5 % (**Tableau 2**). Cette différence est à l'avantage des engrains minéraux testés. En effet, 72 fleurs par plant en moyenne ont été dénombrées sur les plants fertilisés avec ces engrains contre 45 fleurs par plant chez les plants témoins ayant reçus le 15 - 15 - 15 + 6S + 1B et l'Urée (46 % d'N) comme fertilisants. Le gain de production de fleurs induit par les engrains minéraux testés a été de 60 % par rapport aux engrains minéraux témoins (**Tableau 2**).

3-2. Effets des traitements sur le nombre moyen de fruits produits par plant

Le traitement 2 ou engrais minéraux testés (15-09-20 + 3,8S + 1,8MgO + 0,02Zn + 0,02B + 0,02Mn et 15,4N + 25,6CaO + 0,3B) s'est significativement distingué du témoin (traitement 1) au regard des nombres moyens respectifs de fruits produits par plant (**Tableau 2**). Le nombre de fruits produits par les plants fertilisés avec les engrains minéraux testés a été en moyenne de 70. Quant à la fertilisation à l'aide des engrains minéraux témoins (15 - 15 - 15 + 6S + 1B et Urée), elle a induit une production moyenne de 40 fruits par plant. Le traitement 2

Tableau 2 : Effets des engrais appliqués sur les différents paramètres mesurés dans la localité de Ferkessédougou

Traitements (engrais)		Nombre de fleurs/plant	% (1)	Nombre de fruits/plant	% (1)	Nombre de fruits / kg de récolte	Rendement à l'hectare (t)	% (1)
1. Engrais minéraux témoins	15-15-15 + 6S + 1B et Urée (46 % d'N)	45 b	0	40 b	0	210 a	4,8	0
2. Engrais minéraux testés	15-09-20 + 3,8S + 1,8MgO + 0,02Zn + 0,02B + 0,02Mn et 15,4N + 25,6CaO + 0,3B	72 a	60	70 a	75	110 b	8,15	69,8

Les valeurs suivies de la même lettre, dans la même colonne, ne sont pas statistiquement différentes (Duncan, 5%); % (1) : pourcentage d'augmentation par rapport au traitement 1 (témoin).

(engrais minéraux testés) a ainsi permis l'obtention d'un gain net de production de fruits, de l'ordre de 75 % par rapport au traitement témoin (15 - 15 - 15 + 6S + 1B et Urée) (**Tableau 2**).

3-3. Effets des traitements sur le nombre moyen de fruits par kilogramme de récolte

La fertilisation à l'aide des engrains minéraux testés ($15 - 09 - 20 + 3,8S + 1,8MgO + 0,02Zn + 0,02B + 0,02Mn$ et $15,4N + 25,6CaO + 0,3B$) a permis de dénombrer 110 fruits par kg de récolte contre 210 fruits pour les engrains témoins (*Tableau 2*). Cette différence significative entre les deux traitements correspond à une diminution de près de la moitié du nombre de fruits par kg de récolte des engrains minéraux testés par rapport aux engrais témoins ($15 - 15 - 15 + 6S + 1B$ et Urée) (*Tableau 2*).

3-4. Effets des traitements sur le rendement

Le rendement obtenu à l'hectare au niveau de la fertilisation à l'aide des engrains minéraux testés a été significativement plus importante que celle enregistrée chez les plants traités avec les formules $15 - 15 - 15 + 6S + 1B$ et Urée (Duncan, 5 %). En effet, le rendement des plants soumis traitement 2 ($15 - 09 - 20 + 3,8S + 1,8MgO + 0,02Zn + 0,02B + 0,02Mn$ et $15,4N + 25,6CaO + 0,3B$) a atteint 8,15 T / Ha tandis que les plants témoins n'ont enregistré que 4,8 T / Ha. Le gain net de production a ainsi été de 69,8 % par rapport aux engrais témoins (*Tableau 2*).

3-5. Analyse économique

Les charges d'exploitation sont constantes quel que soit le groupe d'engrais minéraux apportés, excepté le coût des engrais eux-mêmes (*Tableaux 3 et 4*). Elles sont de 364 000 FCFA pour l'exploitation d'un hectare de culture de piment. Les coûts de chaque groupe d'engrais utilisés à l'hectare ont été de 120 000 FCFA pour le traitement témoin (engrais $15 - 15 - 15 + 6S + 1B$ et Urée) et de 203 000 FCFA pour le traitement testé ($15 - 09 - 20 + 3,8S + 1,8MgO + 0,02Zn + 0,02B + 0,02Mn$ et $15,4N + 25,6CaO + 0,3B$). Cette différence au niveau des charges est liée au prix des engrais. Elle correspond à une augmentation de 83 000 FCFA par hectare pour les engrais testés par rapport aux engrais témoins. Il en résulte que les charges totales de production sont respectivement de 484 000 FCFA et de 203 000 FCFA pour les engrais témoins et ceux testés. La production de piment a été évaluée à 8,15 tonnes pour les engrais testés contre 4,8 tonnes à l'hectare pour la fertilisation à l'aide des engrais témoins. Ces productions ont respectivement permis de générer des revenus de 1 200 000 FCFA et 2 037 500 FCFA (*Tableau 4*). Les marges bénéficiaires résultant des revenus sur productions issues des deux groupes de fertilisants minéraux et des charges totales, ont été respectivement de 716 000 FCFA (traitement témoin) et de 1 470 500 FCFA (traitement testé). Le bénéfice généré par les engrais testés est plus du double (105,4 %), de celui des engrais témoins et correspond à un surplus de 754 500 FCFA (*Tableau 4*).

Tableau 3 : Charges fixes pour l'exploitation d'un hectare de piment

Charges	Coûts (FCFA)
Semence	150 000
Défrichement	15 000
Confection de billons	25 000
Repiquage	25 000
Entretien (sarclage manuel)	30 000
Insecticide + Fongicide	25 000
Traitement insecticide	4 000
Application des engrais	45 000
Récolte	45 000
Total	364 000

Tableau 4 : Analyse économique de l'exploitation d'un hectare de piment selon les engrais étudiés

Engrais minéraux	Engrais témoins	Engrais testés
Charges fixes	364 000	364 000
Coûts des engrais	120 000	203 000
Coût total de production	484 000	567 000
Rendement (T / Ha)	4,8	8,15
Prix moyen de vente du kg de piment	250	250
Prix de revient de la production	1 200 000	2 037 500
Bénéfice	716 000	1 470 500

Les coûts sont en FCFA

4. Discussion

Seule, pour la mesure du nombre de fruits par kilogramme de récolte, la fertilisation à l'aide des engrais minéraux témoins (15 - 15 - 15 + 6S + 1B et Urée (46 % d'N)) a enregistré une valeur plus importante qui avoisine le double de celle des plants soumis aux engrais minéraux testés. La différence entre ces valeurs des deux groupes d'engrais pourrait s'expliquer par le fait que les engrais testés (15 - 09 - 20 + 3,8S + 1,8MgO + 0,02Zn + 0,02B + 0,02Mn et 15,4N + 25,6CaO + 0,3B) ont permis une croissance et un développement plus harmonieux des plants. Ils ont par conséquent eu une incidence positive sur la tenue des fleurs et sur le calibre des fruits produits qui sont presque doublé plus gros que ceux des plants fertilisés à l'aide des engrais minéraux témoins. Les nombres moyens de fleurs et de fruits par plant de même que le rendement enregistrés au niveau des engrais testés (15 - 09 - 20 + 3,8S + 1,8MgO + 0,02Zn + 0,02B + 0,02Mn et 15,4N + 25,6CaO + 0,3B) ont significativement été plus importants que ceux obtenus avec la fertilisation à l'aide des engrais témoins. Nos résultats indiquent une production de 8,15 tonnes à l'hectare pour les engrais minéraux testés contre 4,8 tonnes pour les plants témoins. Cependant, les travaux des auteurs des références [11, 12] sur la caractérisation et l'itinéraire technique cultural de différentes variétés de piment ont indiqué un rendement de 6 T / Ha pour cette variété étudiée (PM48 / 04B). Nos résultats traduisent en effet une efficacité du groupe des engrais minéraux testés.

La performance de ces engrais est sans doute liée à leurs formules (compositions en éléments nutritifs variés) et surtout leurs périodes et doses d'application qui sont plus appropriées. Ils contiennent plus de macroéléments et d'oligoéléments qui semblent leur assurer un meilleur équilibre au niveau des besoins nutritifs. Ces engrais minéraux testés ont été appliqués à quatre différents stades phénologiques des plantes contre trois pour les engrais témoins. L'application de la seule formule 15 - 09 - 20 + 3,8S + 1,8MgO + 0,02Zn + 0,02B + 0,02Mn, surtout juste après la première récolte, semble très essentielle dans l'expression des performances des engrais testés (15 - 09 - 20 + 3,8S + 1,8MgO + 0,02Zn + 0,02B + 0,02Mn et 15,4N + 25,6CaO + 0,3B). Nos résultats sur les rendements des deux groupes d'engrais utilisés confirment ceux des auteurs de la référence [15] qui ont montré que la non maîtrise des facteurs limitants de la production, et l'utilisation de formule de fumure inadaptée au sol entretiennent la persistance de faibles rendements en milieu paysan. Le faible niveau de production des plants témoins par rapport à ceux testés, en lien avec les résultats des travaux des auteurs des références [11, 12], permet de conclure que le traitement 1 ou engrais minéraux témoins (15 - 15 - 15 + 6S + 1B et Urée (46 % d'N)) n'est pas très adapté à la fertilisation de la variété PM48 / 04B de piment. En effet, du fait que ces engrais soient utilisés comme

fertilisants minéraux standards dans le maraîchage, ils ne peuvent vraisemblablement être à la fois performants sur toutes ces cultures. Ces résultats mettent ainsi en évidence les rôles importants des éléments minéraux contenus dans les formules des engrains testés outre les éléments principaux (N, P et K). En effet, selon l'auteur de la référence [16], il existe une complémentarité au niveau des besoins entre le phosphore et l'azote d'une part, et entre l'azote et le potassium d'autre part. Toujours, selon lui, avec le carbone, l'azote est l'aliment de base de la plante (constitution des éléments protidiques). C'est le facteur déterminant des rendements par son influence favorable sur la croissance de l'appareil végétatif. Le phosphore est un facteur de croissance et de précocité en favorisant le développement radiculaire et jouant un rôle essentiel dans la fécondation et la mise à fruit. Le potassium, quant à lui, favorise la synthèse et l'accumulation des glucides et limite la transpiration en permettant une plus grande rigidité des tissus [17]. L'effet nettement bénéfique des autres éléments minéraux (Mn, Mg, Ca, B, Zn et S), contenus dans l'une ou l'autre des deux formules des engrais minéraux testés, relevé par nos résultats confirme les travaux de nombreux chercheurs [18 - 20].

Ces derniers ont travaillé sur la fertilisation de façon générale tout en ayant particulièrement présenté l'importance de ces éléments minéraux aux différents stades du cycle biologique d'une plante donnée. Le coût des engrais testés et nécessaires pour la fertilisation d'un hectare de culture de piment est supérieur de 83 000 FCFA à celui des engrais témoins. Cependant, ces engrais ont permis de réaliser un bénéfice de 754 500 FCFA de plus que le témoin. Ce gain correspond à 105,4 % du témoin, soit plus du double du revenu obtenu avec le NPK + Urée. Il permet ainsi de compenser très largement le coût plus élevé des engrais testés par rapport aux témoins. Nos résultats traduisent non seulement une efficacité de ces engrais testés (15 - 09 - 20 + 3,8S + 1,8MgO + 0,02Zn + 0,02B + 0,02Mn et 15,4N + 25,6CaO + 0,3B) mais aussi et surtout leur plus grande adaptation et leur rentabilité nette comparativement aux engrais témoins (15 - 15 - 15 + 6S + 1B et Urée (46 % d'N)). La variété PM48 / 04B de piment (*Capsicum*) doit être fertilisée à l'aide des engrais 15 - 9 - 20 + 3S + MgO + B + Mn + Zn + 15,4N + 25,6CaO + 0,3B aux doses et périodes d'application indiquées.

5. Conclusion

L'objectif de ce travail est d'évaluer les effets de deux groupes de fumures minérales sur la variété PM48 / 04B de piment dans la région du "Tchologo", au Nord de la Côte d'Ivoire. Il en ressort que par rapport aux engrais minéraux témoins (15 - 15 - 15 + 6S + 1B et Urée (46 % d'N)), les formules testées 15 - 09 - 20 + 3,8S + 1,8MgO + 0,02Zn + 0,02B + 0,02Mn et 15,4N + 25,6CaO + 0,3B à différents stades phénologiques ont eu des effets positifs et significatifs sur les paramètres de production mesurés sur le piment. Ces formules ont généré des gains de production de 60 % de fleurs et de 75 % de fruits. Elles permettent également une production moyenne de 110 fruits par kg de récolte qui ont presque le double du calibre des fruits issus des plants témoins fertilisés à l'aide des formules 15 - 15 - 15 + 6S + 1B et Urée. Le rendement du piment, sous fertilisation à l'aide des engrais testés, est de 8,15 T / Ha contre 4,8 t pour les engrais témoins. Les engrais testés permettent de générer à l'hectare un bénéfice de 754 500 FCFA de plus que les engrais témoins. Cette marge bénéficiaire correspond à 105,4 % du traitement témoin, soit plus du double du revenu issu de celui-ci (NPK + Urée). Pour un hectare de culture, le coût des engrais testés et nécessaires est supérieur de 83 000 FCFA que celui des engrais témoins. Le bénéfice net réalisé avec les engrais testés permet de compenser de loin leur coût élevé par rapport aux témoins. Les engrais minéraux de formules 15 - 09 - 20 + 3,8S + 1,8MgO + 0,02Zn + 0,02B + 0,02Mn et 15,4N + 25,6CaO + 0,3B sont plus adaptées à la fertilisation minérale de la variété PM48 / 04B de piment.

Références

- [1] - A. SANGARE, E. KOFFI, F. AKAMOU, C. A. FALL, "Etat des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture": Second rapport national, (2009) 16 p.
- [2] - L. W. YEHOUESSI et P. AURELIE, "Etude des performances agronomiques de la culture de tomate de contre saison dans la zone côtière du sud-Bénin", Université d'Abomey - Calavi, thèse de Doctorat, (2012) 1 - 4
- [3] - A. HAKMAOUI, H. ZAKI, Y. BAYE et A. AOUTMANE, "Techniques de production du piment rouge (Niora) au périmètre irrigué de Tadla", Bulletin mensuel d'information et de liaison, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, 198 (2013) 6 p.
- [4] - L. SOPHIE, "Plante du mois : le piment, Il pique, mais soulage et aide à mincir", (2011) 16 - 17
- [5] - T. CELINE, "Les astuces du Naturopathe", 30 (2014) 1 p.
- [6] - LAMES LA MER, "Vertus du piment : Manger du piment et vivre mieux", (2015) 4 p.
- [7] - K. A. N'GUESSAN, N. DIARRAASSOUBA, K. A. ALUI, K. Y. NANGAH, I. J. FOFANA et A. YAO-KOUAME, "Indicateurs de dégradation physique des sols dans le Nord de la Côte d'Ivoire : cas de Boundiali et Ferkessédougou", *Afrique Science*, 11(3) (2015) 115 - 128
- [8] - P. PYPERS, J.-M. SANGINGA, B. KASEREKA, M. WALANGULULU et B. VANLAU, "Increased productivity through integrated soil fertility management in cassava-legume intercropping systems in the highlands of Sud-Kivu, DR Congo", *Field Crops Research*, 120 (2011) 76 - 85
- [9] - L. B. DIOMANDE, B. KONE, E. V. TIA, B. T. TIE et A. YAO-KOUAME, "Occurrence and leave extractable essential oil of *Lippia multiflora* M. (Verbenaceae) as affected by soil acidity, carbon, nitrogen and phosphorus contents in north Côte d'Ivoire", *Environment and Natural Resources Research*, 4 (2) (2014) 115 - 127
- [10] - P. SOING, "Fertilisation des vergers : environnement et qualité", Paris, CTIFL, (1999) 86 p.
- [11] - J. HENNART, "Qualité et sélection du piment", Phm. Rev. Hort., (365-366), (1995) 52 - 55
- [12] - L. FONDIO, C. KOUAME, A. H. DJIDJI, S. AÏDARA, "Bien cultiver le piment en côte d'Ivoire", fiche technique, (2009) 4 p.
- [13] - G. PARRY, "Le cotonnier et ses produits. Collection technique agricole et production végétale", Paris France *Maisonneuve et Larose et ACCT*, (1982) 30 - 40
- [14] - A. G. BEAUDOU, R. SAYOL, "Etude pédologique de la région de Boundiali-Korhogo (Côte d'Ivoire) : cartographie et typologie sommaire des sols", feuille Boundiali, feuille Korhogo à 1/200.000. Paris : ORSTOM, 84 (1980) 49 p.
- [15] - K. P. AKANZA et A. YAO-KOUAME, "Fertilisation organo-minérale du manioc (*Manihot esculenta* Crantz) et diagnostic des carences du sol". *Journal of Applied Biosciences*, 46 (2011) 3163 - 3172
- [16] - E. JEAN-LOUIS, "La fertilisation minérale. In Manuel d'agriculture générale", 3 (5) (1974) 208 - 213
- [17] - B. M. MEHDI, "La gestion de la fertilisation potassique en arboriculture fruitière", (2002) 12 p.
- [18] - Z. EI HOUSSEINE, "Complément de cours de physiologie végétale", (2006) 11 p.
- [19] - A. LEHNER, "La nutrition hydrique et minérale chez les plantes" partie 1/2, L2 SVT/EBO, L2 B² MCP, Laboratoire de Glycobiologie et Matrice Extracellulaire Végétale, Université de Rouen, (2014) 118 p.
- [20] - UNIFA, "Eléments fertilisants secondaires et oligoéléments", (2005) 6 p.