



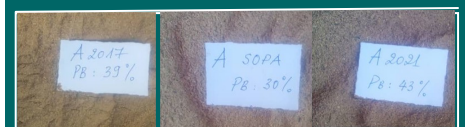
BULLETIN DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE AU BURUNDI



BULLETIN TRIMESTRIEL N° 26 Juillet - Septembre 2022

Contenu

- Evaluation de l'efficacité des insecticides minéraux et organiques à base de la pyréthrine dans la lutte contre la punaise du caféier au Burundi..... 2
- Etude comparative des aliments de poissons fabriqués par la Société pour la Promotion Agropastorale (SOPA) et le Centre d'Innovation de MPARAMBO sur la croissance des alevins de *Tilapia nilotica* en happas 7
- Test d'adaptabilité des variétés de maïs bio-fortifiées..... 9



BULLETIN DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE AU BURUNDI N°26

Retrouvez ce numéro sur notre site internet www.isabu.bi et à l'adresse :

Avenue de la Cathédrale – B.P. 795 BUJUMBURA – Tél. +257 22 22 73 50-51 – Fax : +257 22 22 57 98

Télex : 5147BDI – E-mail : isabudji@yahoo.fr



Evaluation de l'efficacité des insecticides minéraux et organiques à base de la pyréthrine dans la lutte contre la punaise du caféier au Burundi

Carine BARANTWARIRIJE, Gilbert NDUWAYO, Wilson NTIRAMPAGA et Jean MASUMBURKO, Institut des Sciences Agronomiques du Burundi

1. Introduction

Le café joue un rôle très important dans l'économie burundaise, représentant plus de 80% du volume des exportations et plus de 85% des recettes en devises. Malheureusement, il est confronté à de multiples contraintes parmi lesquelles des ravageurs qui affectent directement la production et la qualité.

Parmi ces ravageurs figure la punaise du caféier, *Antestiopsis sp.*, qui cause de dégâts énormes conduisant à l'usage des produits chimiques dans le traitement phytosanitaire des caféiers.

Dans le but d'élargir la gamme de produits phytosanitaires et de ne pas pérenniser le monopole de certains pesticides, il est indispensable de mettre à la disposition des agriculteurs d'autres molécules efficaces et qui ne polluent pas l'environnement. Ainsi, à l'heure actuelle, les produits organiques sont préférables par rapport aux produits chimiques dans la lutte contre les ravageurs pour la préservation de l'environnement.

Plusieurs produits organiques sont déjà proposés sur le marché dont les plus récents sont le Pyrethrum 5 EW, le Pyrethralm 5 EW et le Pyrethrad 5 EW. Ces produits qui ont déjà montré une efficacité dans certains pays (Cote d'Ivoire, Ghana, Rwanda, etc.) ont été proposés respectivement par les sociétés AGROPHARM AFRICA Ltd., International Trading Company (ITCO) et Office de Trafics Divers (OTRAD) pour des tests d'efficacité en milieu réel au Burundi dans la lutte contre la punaise du caféier (*Antestiopsis sp.*).

La substance active de ces insecticides organiques en émulsion concentrée est un mélange complexe de Pyréthrinés I et de pyréthrinés II. Ces substances proviennent du *Tanacetum (Chrysanthemum cinerariaefolium)* qui est un extrait biologique et naturel supposé hautement insecticide.

Trois essais de test d'efficacité de ces insecticides ont été menés par l'ISABU depuis novembre 2014 jusqu'en juillet 2017 afin de comparer leurs effets à des doses différentes avec ceux de Lambdalm 5 EC (Lambdalmhalothrine 50 g/l), un des produits chimiques de référence actuellement utilisés au Burundi dans la lutte contre la punaise du caféier.

Ces essais sont les suivants:

1) Test d'efficacité du Pyrethralm 5 EW dans le contrôle des

populations de la punaise du caféier (*Antestiopsis sp.*) au Burundi;

2) Test d'efficacité des produits Pyrethrad 5 EW (Pyrethrine 50 g/l), Lambdrad 5 EC (Lambdacyhalothrine 50 g/l) et Confidrad 200 SL (Imidaclopride 200 SL) dans le contrôle des populations de la punaise du caféier (*Antestiopsis sp.*) au Burundi;

3) Test d'efficacité du Pyrethrum 5 EW dans la lutte contre l'*Antestiopsis sp.*

Pour le deuxième essai, en plus du Pyrethrad 5 EW, le Lambdrad 5 EC et Confidrad 5 EC ont été testés en comparaison avec le Lambdacyhalothrine 50 g/l.

2. Matériels et Méthodes

Les insecticides organiques à base de la pyrethrine utilisés sont: le Pyrethralm 5 EW, le Pyrethrad 5 EW et le Pyrethrum 5 EW et les insecticides minéraux testés sont le Lambdrad 5 EC et le Confidrad 5 EC. Tous ces insecticides ont été comparés au Lambdalm 5 EC.

Le matériel utilisé est constitué de toiles américaines, les sacs blancs en nylon, les bâches, les pulvérisateurs de 15 litres, les masques, les seringues, les gants, la peinture et les brosses.

Le premier essai a été installé sur la colline Kinga de la commune Kayanza. Il comparait le Pyrethralm 5 EW au Lambdalm 5 EC actuellement utilisé dans le traitement contre la punaise du caféier.

L'essai a été installé en blocs aléatoires complets comprenant 4 traitements (3 doses du Pyrethralm et 1 témoin) en 3 répétitions. Les doses utilisées sont respectivement 0,75 l, 1 l et 2,2 l du Pyrethralm par hectare et 0,24 l par hectare du Lambdacyhalothrine (Lambdalm) 50 g/l (5 EC) utilisé comme témoin.

Les parcelles élémentaires étaient constituées de 40 pieds de caféiers chacune. La parcelle utile était de 15 pieds identifiés par coloration. Les observations de l'efficacité du Pyrethralm étaient basées sur: le taux de fèves piquées, le taux de parasitisme de la faune auxiliaire, le rendement au dépulpage et au déparchage, la qualité de la liqueur ainsi que le nombre d'*Antestiopsis* tués et tombés sur bêche



Le deuxième essai a été installé dans la commune de Kayanza. Le dispositif expérimental était en blocs aléatoires complets avec 3 répétitions. de 6 traitements. Les insecticides testés étaient **Pyretrad 5 EW** (Pyrethrine 50 g/l), **Lambdrad 5 EC** (Lambdacyhalothrine 50 g/l) et **Confidrad 200 SL** (Imidaclopride 200 SL) omparés au témoin qui est le **Lambdalm 5 EC** (Lambdacyhalohtrine 50 g/l), actuellement utilisé dans le traitement contre la punaise du caféier.

Les doses utilisées sont 0,75 l, 1 l et 2,2 l de Pyretrad 5 EW par hectare, 0,24 l de Lambdrad 5 EC par ha, 0,1 l de Confidrad 5 EC par ha et 0,240 l de Lambdalm 5 EC par ha.

Le troisième essai a été installé à Kayanza, Gaharo et Gahaga en blocs aléatoires complets avec 4 traitements (3 doses du Prethrumy et une dose de Lambdalm 5 EC comme témoin) en 3 répétitions. Les doses testées sont: 0,75 l, 1 l et 2,2 l du pyrethrum par hectare et 0,24 l de Lambdalm par hectare.

Pour tous les essais, la pulvérisation des insecticides a été effectuée en deux applications en novembre-décembre et deux applications en janvier à l'intervalle de 15 à 21 jours.

Les observations ont concerné:

- le taux de fèves piquées;
- le taux de parasitisme de la faune auxiliaire;
- le rendement au dépulpage;
- le rendement au départage;
- la qualité de la liqueur;
- le nombre des punaises mortes et tombées sur bêche.

Cinq (5) kg de cerises par traitement ont été récoltés et dépulés. Les rendements au dépulpage et au départage ont été chaque fois notés sur les fiches de collecte des données. La récolte s'est échelonnée sur une période de deux mois et demi (avril à juin).

Après séchage et départage, trois lots de 200 fèves chacun ont fait objet d'un tri pour évaluer le degré d'attaque des cerises par la punaise; et cela pour chaque traitement. Les fèves piquées ont été dénombrées et les pourcentages de fèves piquées ont été calculés.

Les données ont été analysées avec le logiciel SPSS, version 16.0. La comparaison des moyennes a été effectuée en utilisant le test de Student-Newman-Keuls au seuil de 5%.

Pour le troisième essai, en plus des logiciels ci-haut mentionnés, la comparaison multiple des moyennes a été faite à l'aide du test de Dunett.

Le taux de parasitisme de la faune auxiliaire bénéfique au caféier a été identifié à partir des ooplaques ramassés dans les parcelles pour la période de février à mai. Dix (10) tasses de café provenant de chaque parcelle ont été dégustées en vue de la détermination du goût pomme de terre.

3. Résultats des études

3.1. Test d'efficacité du Pyrethralm 5 EW dans le contrôle des populations de la punaise du caféier (*Antestiopsis sp.*) au Burundi

Les différences en rendements moyens au dépulpage et au départage ainsi que le taux moyen de fèves piquées se sont montrées non significatifs entre les traitements (p-value > 0.05). Néanmoins, ces rendements moyens ont été satisfaisants pour tous les traitements. Il en est de même qu'au taux moyen de fèves piquées (Tableau 1).

Il a été également constaté que le Pyrethralm n'a pas d'effets négatifs sur la vie des ennemis naturels pour toutes les doses testées. Quant à la qualité de la liqueur, aucune tasse de café n'a présenté le goût pomme de terre pour tous les traitements.

Tableau 1.: Comparaison des traitements pour les paramètres de qualité observé

Traitements	Rendement moyen au dépulpage (%)	Rendement moyen au départage (%)	Taux de fèves piquées (%)	Taux de Parasitisme (%)	Nombre de tasses à GPDT
T1 (Lambdalm)	20.86	81.06	3.56	61.76	0
T2 Pyrethralm 0,75 l/ha	20.08	80.07	3.66	60.48	0
T3 Pyrethralm 1 l/ha	21.28	81.78	3.56	62.20	0
T4 Pyrethralm 2,2 l/ha	20.94	81.14	3.58	61.82	0
PROB	0,158 NS	0,201 NS	0,959 NS	0,937 NS	

Tableau 2: Nombre d'*Antestiopsis sp.* tués en fonction du temps et des traitement

Traitement	Après 5 minutes	Après 10 minutes	Après 15 minutes	Après 20 minutes	Après 25 minutes	Après 30 minutes (traitement Na-gos)	Total
T1 (Lambdalm 0,24 l/ha)	1	4	3	9	11	1	29
T2 (Pyrethralm 0,75 l/ha)	5	8	6	6	5	0	30
T3 (Pyrethralm 1 l/ha)	10	8	4	4	2	0	28
T4 (Pyrethralm 2,2 l/ha)	14	7	4	2	2	1	30

En considérant le nombre total de punaises tués, le tableau ci-haut montre que tous les insecticides testés ont la même efficacité dans la lutte contre la punaise du caféier. Toutefois, le Pyrethralm à toutes les doses a un effet choc supérieur à celui du témoin. Pour des raisons économiques, la dose de 0,75 l/ha est recommandée.



Recherche Agronomique : Amont de l'Agriculture et de l'Elevage au Burundi



3.2. Test d'efficacité des produits Pyrethrad 5 EW, Lambdrad 5 EC et Confidrad 200 SL dans le contrôle des populations de la punaise du caféier (*Antestiopsis sp.*) au Burundi

3.2.1. Rendement moyen au dépulpage et au départage

Les résultats présentés dans le tableau 3 montrent qu'il n'existe pas de différence significative entre les traitements ($p > 0.05$). Toutefois, même s'il n'y a pas de différence significative, les rendements moyens au dépulpage et au départage sont bons car ils sont respectivement supérieurs à 20% et à 80%. Néanmoins, la comparaison des moyennes montre qu'en valeur absolue, le traitement Confidrad possède des rendements moyens au dépulpage et au départage relativement élevés, suivi par le Pyrethrad à la dose de 0,75 l par ha.

Tableau 3: Rendement moyen au dépulpage et au départage

Traitements	Rendement moyen au dépulpage (en %)	Rendement moyen au départage (en %)
T1	20.98	81.03
T2	20.94	80.91
T3	20.51	80.75
T4	20.39	80.91
T5	21.31	81.19

*PROB: probabilité; NS: non significatif

Le rendement au dépulpage est bon s'il est supérieur ou égal à 20% (ISABU, 1995)

Le rendement au départage est bon s'il est supérieur ou égal à 80% (ISABU, 1995)

3.2.2. Pourcentage moyen de fèves piquées

Le pourcentage moyen de fèves piquées ne montre pas de différence significative entre les traitements ($p > 0.05$). De plus, le taux moyen de fèves piquées pour tous les traitements est inférieur à 10% (voir tableau 4), taux considéré comme seuil de nuisibilité pour les piqûres des cerises de café (ISABU, 1995).

Tableau 4: Taux moyen de fèves piquée

Traitements	Taux moyen de fèves piquées (en %)
T1	4.300
T2	4.420
T3	4.427
T4	4.467
T5	4.733
T6	4.167
PROB	0.724NS

3.2.3.

Effets des insectici-

des testés sur la faune auxiliaire

Le taux moyen de parasitisme est supérieur à 56% pour tous les traitements. Ce taux de parasitisme est celui enregistré dans les parcelles non traitées avec les insecticides. Ainsi, les insecticides mis en expérimentation n'ont pas d'effets négatifs sur la vie des ennemis naturels de *Antestiopsis sp.*

Tableau 5: Comportement des différents insecticides face à la faune auxiliaires bénéfique

Traitements	Taux moyen de parasitisme
T1 (Pyrethrad 5 EW à la dose de 0,75 l/ha)	64,6
T2 (Pyrethrad 5 EW à la dose 1 l/ha)	65,2
T3 (Pyrethrad 5 EW à la dose de 2,2 l/ha)	62,2
T4 (Lambdrad 5 EC à la dose de 0,24 l/ha)	64,1
T5 (Confidrad 200 SL à la dose de 0,1 l/ha)	62,3
T6 (Lambdalm 5 EC à la dose de 0,240 l/ha)	62,7

3.2.4. La qualité de la liqueur

Aucune tasse de café n'a présenté le goût de pomme de terre (Tableau 6) pour tous les traitements.

Tableau 6: Qualité de la liqueur

Traitements	Nombre de tasses à GPDT
T1 (Pyrethrad 5 EW à la dose de 0,75 l/ha)	0
T2 (Pyrethrad 5 EW à la dose 1 l/ha)	0
T3 (Pyrethrad 5 EW à la dose de 2,2 l/ha)	0
T4 (Lambdrad 5 EC à la dose de 0,24 l/ha)	0
T5 (Confidrad 200 SL à la dose de 0,1 l/ha)	0
T6 (Lambdalm 5 EC à la dose de 0,240 l/ha)	0

Tableau 7: Nombre d'*Antestiopsis sp.* tués en fonction du temps et des traitements

Traitement	Après 5 minutes	Après 10 minutes	Après 15 minutes	Après 20 minutes	Après 25 minutes	Après 30 minutes (traitement Nagos)	Total
T1 (Pyrethrad 5 EW à la dose de 0,75 l/ha)	6	10	3	5	6	0	30
T2 (Pyrethrad 5 EW à la dose 1 l/ha)	10	6	4	5	4	0	29
T3 (Pyrethrad 5 EW à la dose de 2,2 l/ha)	14	7	4	2	2	0	29
T4 (Lambdrad 5 EC à la dose de 0,24 l/ha)	3	5	6	10	7	1	32
T5 (Confidrad 200 SL à la dose de 0,1 l/ha)	1	4	3	9	11	0	28
T6 (Lambdalm 5 EC à la dose de 0,240 l/ha)	3	4	6	10	8	1	32

Le tableau ci-dessus montre que tous les insecticides testés sont efficaces dans la lutte contre la punaise du caféier et que



plus, il est remarquable que, plus la dose du Pyrethrad augmente, plus l'effet de choc augmente mais qu'après 30 minutes, le traitement au Nagos (Dichlorvos) montre que presque tous les insectes sont morts.

Au terme de ce travail, il a été remarqué que les insecticides Pyrethrad 5 EW (Pyréthrine 50 g/l), Lambdrad 5 EC (Lambdacyhalothrine 50 g/l) et Confidrad 200 SL (Imidacloprid 200 SL) sont efficaces dans la lutte contre la punaise du caféier aux doses testées à savoir :

- Pyrethrad 5 EW (Pyrethrine 50g/l): 0,75 l/ha, 1 l/ha, et 2,2 l/ha;
- Lambdrad 5 EC (Lambdacyhalothrine 50 g/l): 0,240 l/ha;
- Confidrad 200 SL (Imidaclopride 200 SL): 0,1 l/ha.

Tenant compte de la valeur ajoutée, seul le produit organique (Pyrethrad 5 EW) a été présenté par l'ISABU au Comité National Chargé de l'Homologation et du Contrôle des Pesticides pour les procédures d'homologation à la dose de 0,75 l/ha.

Toutefois, les autres produits peuvent être proposés au Comité National Chargé de l'Homologation et du Contrôle des Pesticides par leurs promoteurs en vue de demander l'Autorisation provisoire de vente.

2.3.1. Punaises tombées sur les sacs blancs en nylons à différents intervalles de temps après application des produits sur les parcelles utiles et après lessivage

Comme le montre le tableau 8, le constat a été que la majorité des punaises mortes ont été observées au premier passage.

Tableau 8: Nombre des punaises récoltées mortes par passage dans l'essai de Kayanza

Traitement	1 ^{er} passage	2 ^{ème} passage	3 ^{ème} passage	4 ^{ème} passage	Cumul
T0 (Lambdacyhalothrine 5 EC à la dose de 0,24 l/ha)	8	0	0	0	8
T1 (Pyrethrum 5 EW à la dose de 0,75 l/ha)	15	2	0	0	17
T2 (Pyrethrum 5 EW à la dose de 1 l/ha)	8	0	1	0	9
T3 (Pyrethrum 5 EW à la dose de 2,2 l/ha)	10	0	1	0	11

La comparaison multiple des moyennes à l'aide du test de Dunett, tel que présenté au tableau 9, donne des différences non significatives au seuil de 5 % pour tous les passages.

Tableau 9: Comparaison multiple des moyennes pour le cas de Kayanza

Variable dépendante	(I) Traitement	(J) Témoin	Différence des moyennes (I-J)	Erreur standard	Probabilité
1 ^{er} passage	1	0	2.333	2.380	.656
	2	0	.000	2.380	1.000
	3	0	.667	2.380	.984
2 ^{ème} passage	1	0	.667	.471	.404
	2	0	.000	.471	1.000
	3	0	.000	.471	1.000
3 ^{ème} passage	1	0	.000	.333	1.000
	2	0	.333	.333	.644
	3	0	.333	.333	.644

Le tableau n°9 ne montre pas de différences significatives entre les moyennes des trois doses du Pyrethrum et celles du témoin. Ainsi, le nombre des *Antestipsis sp.* tombés morts est presque le même pour tous les traitements.

Variable dépendante	(I) Traitement	(J) Témoin	Différence des moyennes (I-J)	Erreur standard	Probabilité
1 ^{er} passage	1	0	2.333	2.380	.656
	2	0	.000	2.380	1.000
	3	0	.667	2.380	.984
2 ^{ème} passage	1	0	.667	.471	.404
	2	0	.000	.471	1.000
	3	0	.000	.471	1.000
3 ^{ème} passage	1	0	.000	.333	1.000
	2	0	.333	.333	.644
	3	0	.333	.333	.644

Le tableau ci-haut ne montre pas de différences significatives entre les moyennes des trois doses du Pyrethrum et celles du témoin. Ainsi, le nombre des *Antestipsis sp.* tombés morts est presque le même pour tous les traitements.

Tableau 10: Nombre de punaises récoltées par passage dans l'essai de Gaharo

Traitement	1 ^{er} passage	2 ^{ème} passage	3 ^{ème} passage	4 ^{ème} passage	Cumul
T0 (Lambdacyhalothrine 5 EC à la dose de 0,24 l/ha)	6	2	3	4	15
T1 (Pyrethrum 5 EW à la dose de 0,75 l/ha)	4	0	20	4	28
T2 (Pyrethrum 5 EW à la dose de 1 l/ha)	8	2	3	5	18
T3 (Pyrethrum 5 EW à la dose de 2,2 l/ha)	15	4	6	5	30



Recherche Agronomique : Amont de l'Agriculture et de l'Elevage au Burundi



Les résultats figurant dans le tableau n°10 montrent que la majorité des punaises mortes a été observée au premier et troisième passage.

La comparaison multiple des moyennes présentée dans le tableau 10 donne des différences non significatives au seuil de 5 %.

Tableau 11: Comparaison multiple des moyennes du nombre de punaises récoltées mortes à Gaharo

Les résultats du tableau ci-dessus montrent qu'aucune des

Variable dépendante	Traitement (I)	Témoin (J)	Différences des moyennes (I-J)	Erreur standard	Probabilité
1 ^{er} passage	1	0	-.333	.577	.889
1 ^{er} passage	2	0	.667	.577	.548
1 ^{er} passage	3	0	.333	.577	.889
2 ^{ème} passage	1	0	-.333	.236	.404
2 ^{ème} passage	2	0	-.333	.236	.404
2 ^{ème} passage	3	0	-.333	.236	.404
3 ^{ème} passage	1	0	2.667	1.291	.166
3 ^{ème} passage	2	0	-.333	1.291	.987
3 ^{ème} passage	3	0	.333	1.291	.987

doses du Pyrethrum comparée au témoin ne présente des différences significatives entre les moyennes des traitements et du témoin. Par conséquent, l'effet de choc ne diffère pas pour toutes les doses comparativement au témoin. Le nombre d'*Antestiopsis sp.* morts reste donc presque le même pour toutes les doses.

Tableau 12: Nombre d'*Antestiopsis sp.* récoltés par passage dans l'essai de Gahaga

Traitement	1 ^{ère} passage	2 ^{ème} passage	3 ^{ème} passage	4 ^{ème} passage	Cumul
T0 (Lambdacyhalothrine 5 EC à la dose de 0,24 l/ha)	20	5	5	15	45
T1 (Pyrethrum 5 EW à la dose de 0,75 l/ha)	31	28	15	10	84
T2 (Pyrethrum 5 EW à la dose de 1 l/ha)	19	27	17	12	75
T3 (Pyrethrum 5 EW à la dose de 2,2 l/ha)	41	29	29	13	112

Le tableau 12 montre qu'au site de Gahaga, il y a présence d'un nombre élevé des punaises mortes par rapport aux autres sites expérimentaux.

Aussi, la comparaison multiple des moyennes montre des différences significatives au seuil de 5 % entre les traitements pour le 2^{ème} et le 3^{ème} passage.

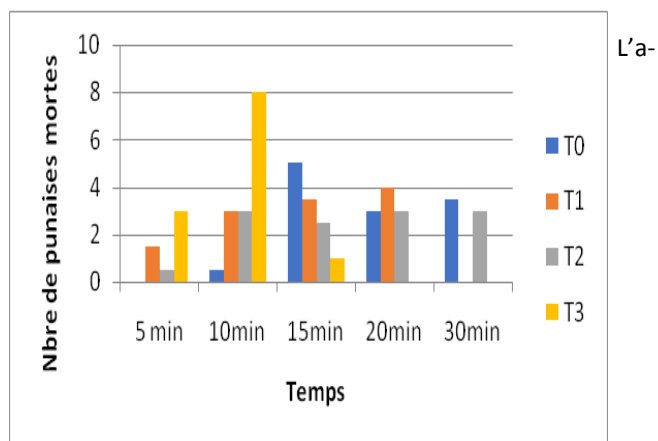
Tableau 13: Comparaison multiple des moyennes du nombre de punaises récoltées mortes à Gahaga

Variable dépendante	Traitement (I)	Témoin (J)	Différences des moyennes (I-J)	Erreur standard	Probabilité
1 ^{er} passage	1	0	1.000	2.749	.967
	2	0	-.333	2.749	.999
	3	0	5.667	2.749	.167
2 ^{ème} passage	1	0	5.667	3.317	.275
	2	0	4.333	3.317	.461
	3	0	6.000	3.317	.240
3 ^{ème} passage	1	0	1.333	2.000	.844
	2	0	2.667	2.000	.447
	3	0	6.000*	2.000	.042

La persistance du nombre élevé de punaises mortes au cours du 3^{ème} passage serait due à la présence d'une plantation de caféiers abandonnée associés aux eucalyptus abritant beaucoup de punaises et favorisant ainsi une pullulation des punaises.

Le graphique 1 montre que le Pyrethrum 5 EW à une dose élevée a un effet de choc plus élevé sur les punaises que le Lambdacyhalothrine.

Cependant, il est à noter qu'au bout de 30 minutes toutes les punaises sont mortes quelles que soient la dose et l'insecticide appliqués.



Graphique 1. : Evolution de l'efficacité des traitements en fonction du temps

analyse de l'effet de l'application du Pyrethrum 5 EW sur les paramètres qualitatifs (taux des fèves piqués et rendement au déparchage) ne montre pas de différences significatives entre les différents traitements. Par contre, les rendements moyens au dépulpages sont significativement différents au seuil de 5% pour les traitements T2 et T3 (tableau 14).



En outre, les résultats de l'analyse de qualité de la liqueur ne présentent aucune tasse avec le goût pomme de terre.

En fin, l'étude du comportement de l'application du Pyrethrum sur la faune auxiliaire bénéfique aux caféiers, les différentes doses utilisées n'ont pas manifesté d'effets néfastes car le taux de parasitisme est supérieur à 56 %, seuil de nuisance de référence (ISABU, 2005).

Tableau 14: Comparaison multiples des moyennes des données sur les paramètres de qualité analysés

Variable dépendante	Traitement (I)	Témoin (J)	Différence de moyennes (I-J)	Erreur standard	Signification
Taux de fèves pi- quées	1	0	-2,967	3.295	0.706
	2	0	-2,533	3.295	0.787
	3	0	0,067	3.295	1
Rendement au dépulpage en %	1	0	0,833	0.29	0.05
	2	0	1,400*	0.29	0.003
	3	0	,900*	0.29	0.036
Rendement au dépar- chage en %	1	0	0,167	0.539	0.979
	2	0	0,5	0.539	0.689
	3	0	0,533	0.539	0.65

Les résultats montrent que le Pyrethrum 5 EW est aussi efficace que le Lambdalm 5 EC dans la lutte contre l'*Antestiopsis sp.* Néanmoins, le Pyrethrum possède un effet de choc plus élevé que le Lambdalm sur les punaises. Signalons aussi que, plus la dose du Pyrethrum augmente, plus l'effet de choc augmente.

4. Perspectives d'avenir et conclusion générale

Les résultats des essais menés sur les tests d'efficacité des produits phytosanitaires organiques à savoir Pyrethrum, Pyrethrad et Pyrethrum ont montré l'efficacité de ces insecticides dans la lutte contre la punaise du caféier (*Antestiopsis sp.*) pour toutes les doses testées. Cependant, pour des raisons économiques, la dose de 0,75 l/ha soit 17 à 20 ml par pulvérisateur de 15 l d'eau est recommandée.

Ainsi, ces insecticides ont été proposés par l'ISABU au Comité National Chargé de l'Homologation et du Contrôle des pesticides au Burundi pour les procédures d'Homologation en vue de leur utilisation dans la lutte contre la punaise du caféier (*Antestiopsis sp.*). Pour le moment, les trois insecticides à base de la pyrethrine ont bénéficié d'une Autorisation Provisoire de vente (APV) d'une durée de 2 ans au cours de laquelle les produits seront constamment suivis pour voir leurs effets sur la santé humaine et sur l'environnement.

Au cas où ces produits manifesteront des effets néfastes sur la santé humaine et/ou sur l'environnement pendant les 2 ans, l'APV leur sera retirée. Dans le cas contraire, les produits bénéficieront d'une homologation d'une durée de 5 ans renouvelable.

Pour les autres produits chimiques phytosanitaires testés et qui ont montré leur efficacité, leurs promoteurs sont invités à présenter leurs dossiers d'homologation au Comité National d'Homologation et de Contrôle des Pesticides en vue de l'obtention de l'Autorisation Provisoire de Vente.

Etude comparative des aliments de poissons fabriqués par la Société pour la Promotion Agropastorale (SOPA) et le Centre d'Innovation de MPARAMBO sur la croissance des alevins de *Tilapia nilotica* en happas

RUSHIBUKA Emmanuel, NIYIMPAYE Jean de Dieu et KWIZERA Adrien, Institut des Sciences Agronomiques du Burundi

Introduction

La société pour la promotion agropastorale, SOPA en sigle, fabrique un aliment pour nourrir des poissons. Deux autres types d'aliments ont été formulés au Centre d'Innovation de MPARAMBO pour nourrir aussi les poissons. L'effet de ces aliments sur la croissance des poissons n'étant pas connu, une étude comparative s'avérerait nécessaire pour déterminer celui qui est plus efficace que l'autre.

C'est dans ce contexte que s'insère notre objectif de soumettre ces aliments au test de leur efficacité sur la croissance des alevins de tilapia nilotica en happas.

Objectifs

Objectif général

L'objectif général est de comparer les aliments utilisés pour nourrir les poissons afin de déterminer celui qui est bon mar-

marché et qui permet un meilleur développement des poissons dans la pisciculture.

Objectif spécifique

L'objectif spécifique est de comparer l'aliment fabriqué par la société pour la promotion agropastorale, SOPA, à ceux fabriqués au Centre d'Innovation de MPARAMBO sur les alevins de *Tilapia nilotica* en happas.

Méthodologie

- Installation des neuf petits happas (1m²) dans un étang non fertilisé, disposés en triplicata **A,B,C** et couverts par les filets



moustiquaires pour lutter contre les oiseaux piscivores;

- Mise en charge des happas par les alevins de même âge et de **2,75 g** de poids moyen individuel.. Trente (30) alevins par happas. Les alevins sont pris sur ceux produits en happas au Centre d'Innovation de MPARAMBO;
- Nourrissage des alevins contenus dans chaque triplicata de happas par un type d'aliment rendu pulvérulent pendant 60 jours.

Dans le triplicata **A**, un aliment produit au Centre d'Innovation et dénommé **A.2017**. Dans le triplicata **B**, l'aliment fabriqué au Centre d'Innovation et dénommé **A.2021**. Dans le triplicata **C**, l'aliment produit par la société agro pastorale dénommé **A.SOPA**.

La quantité d'aliments distribuée journalièrement a été calculée sur base de la formule suivante:

$$Rj(g) = \text{Nombre d'alevins} \times \text{poids moyen initial} \times \text{taux de rationnement}$$

La table de rationnement considérée est la suivante:

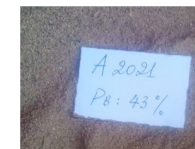
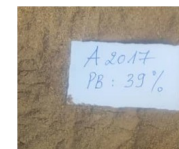
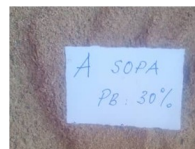
- Pêche de contrôle après 30 jours, détermination du poids

moyen d'un alevin et ajustement de la ration journalière. La quantité totale d'aliment distribuée aux alevins de chaque happas est montrée dans le tableau ci dessous.

Les aliments granuleux rendus pulvérulents (farineux)

Poids moyen individuel des poissons	% d'aliments à distribuer/poids total des poissons (TR)
1-5 g	10%
6-20 g	8%
21-50 g	6%
51-200 g	5%
201-1000 g	4%
>1000 g	2%

PMI	Nombre d'alevins par happas	Taux de rationnement	Ration journalière (Rj) en gr	Ration totale en gr
2,75 g au J0	30	10%	8,25 soit 8	240
8,3 g au J30	30	8%	19,92 soit 20	600
				840



Aliment	PMI	NA/H	Bi	B au J60	GP	QAD	IC
A.SOPA	2,75 g	30	82,5 g	320,6 g	238,1 g	840 g	3,5
A.2021	2,75 g	30	82,5 g	314,83 g	232,33 g	840 g	3,6
A.2017	2,75 g	30	82,5 g	428,16 g	345,6 g	840 g	2,4

4. Résultats obtenus et interprétation

4.1. Résultats

NA/H: nombre d'alevins par happa; Bi: biomasse initiale; B: Biomasse ;GP: gain de poids ;QAD: quantité d'aliment distribuée ;IC: indice de consommation ou taux de conversion alimentaire

$$IC = QAD/GP$$



Recherche Agronomique : Amont de l'Agriculture et de l'Elevage au Burundi



4.2. Interprétation

Aliment	IC	Interprétation
A.SOPA	3,5	3,5 kg d'aliment SOPA permettent un gain de 1 kg de <i>Tilapia nilotica</i>
A.2021	3,6	3,6 kg d'aliment A.2021 permettent un gain de 1 kg de <i>Tilapia nilotica</i>
A.2017	2,4	2,4 kg d'aliment A.2017 permettent un gain de 1 kg de <i>Tilapia nilotica</i>

Aliment	FBu /kg	IC	Coût alimentaire (FBu)	Coût d'un kg de tilapia	Interprétation
A.SOPA	1800	3,5	6300	6000 F Bu	Aliment cher et moins efficace
A.2021	1700	3,6	6120	6000 F Bu	Aliment cher et moins efficace
A.2017	1500	2,4	3600	6000 F Bu	Aliment moins cher et efficace

5. Conclusion

Les résultats montrent que l'aliment fabriqué au Centre d'Innovation de MPARAMBO, dénommé A.2017, est le plus efficace et bon marché par rapport aux aliments A.2021 et A.SOPA. Son indice de consommation est de 2,4 et coûte 1500 F Bu/kg tandis que l'aliment A.SOPA a un indice de consommation de 3,5 et coûte 1800F Bu /kg. A.2021 a un indice de consommation de 3,6 et coûte 1700 F Bu/kg.

Test d'adaptabilité des variétés de maïs bio-fortifiées

Nkurunziza Gélase^(a), Ntirandekura Jean Bosco^(a), Hatungimana Sylvestre^(a), Barisize Thaddée^(a), Ndayiragije Claudine^(a), Nahimana Venant^(a), Nduwimana Joseph^(a), Minani Raphael^(a), Niyibigira Liévin^(a), Mateso Léonidas^(a), Nzeyimana Jean^(b), Niragira Desiré^(b) et Hakizimana Gaspard^(b).
(a) Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU), Avenue de la cathédrale, BP 795 Bujumbura
(b) Office Nationale pour le Contrôle et la Certification des Semences (ONCCS)

1. Contexte et justification

Environ 218 000 000 africains sont victimes de la faim et de la malnutrition chronique. Le Burundi est parmi les 26 pays de l'Afrique subsaharienne ayant un indice de la faim dans le monde extrêmement alarmant (Global Hunger Index) avec un score de 37.9, ce qui le classe au 1^{er} rang dans le monde (IFPRI, 2012). Marquée d'un caractère chronique, cette insécurité alimentaire se caractérise par une prévalence de malnutrition chronique (retard de croissance) de 58% dépassant le seuil critique de l'OMS (40%), variant selon les différentes provinces du pays.

Cette situation est une urgence silencieuse car occasionne des dommages irréversibles pour la croissance physique et le développement intellectuel des enfants, hypothéquant ainsi leurs performances scolaires. Par ailleurs, la malnutrition de la population peut contribuer à la perte de 3% de croissance économique du pays. En effet, la carence en pro-vitamine A empêche le développement physique et mental des enfants et des adolescents et peut conduire à la diminution du quotient intellectuel, à la morbidité, la cécité nocturne voire la cécité totale spécialement chez les enfants de moins de cinq ans. La consommation des aliments riches en micronutriments est un moyen efficace, sûr et durable de lutter contre les effets néfastes de ces carences. Le maïs jaune ou orange est très riche

en β -carotène, un précurseur de la vitamine A et sa consommation permet de couvrir entièrement les besoins en vitamine A sans devoir recourir à la supplémentation thérapeutique par des produits de synthèse.

Or, le CIMMYT, l'IITA et certains Instituts Nationaux de recherche ont déjà développé et diffusé des variétés de maïs riches en pro-vitamine A, susceptibles de corriger les problèmes de malnutrition aux consommateurs. Ainsi, la promotion des variétés de maïs jaune ou orange, riche en pro-vitamine A qui sont précoces, à haut rendement, résistantes à la sécheresse, qui ont une forte teneur en β -carotène peut contribuer à accroître la sécurité alimentaire et la santé de la population Burundaise. Dans les pays de la sous-région comme la Tanzanie, l'Ouganda, la RDC, des variétés jaunes ont été homologuées et diffusées. L'importation de ces variétés et leur test dans les conditions du Burundi pourraient permettre de les intégrer dans le système semencier burundais et ainsi permettre aux agriculteurs de lutter contre la malnutrition.

2. Objectif

Mener des essais d'adaptabilité des variétés de maïs jaune dans les conditions du Burundi.

3. Résultats attendus

1. Au moins 10 kg de semences de souche des variétés de maïs jaune sont importés à partir de la sous-région
2. Des essais d'adaptabilité des variétés de maïs jaune sont conduits et au moins deux variétés de maïs jaune par zone agro écologique sont retenues pour le test de confirmation avant l'homologation.

4. Méthodologie

Les variétés testées ont été importées de l'IITA Nigeria. Les zones de test étaient les trois zones agro écologiques du pays à savoir haute altitude (Gisozi et Munanira), moyenne altitude (Murongwe et Karusi) et basse altitude (Bukemba et Mparambo). Pour raccourcir le cycle de sélection des variétés, les essais ont été conjointement installés et suivis par l'ISABU et l'ONCCS.

Le test était conduit sous forme d'évaluation DHS (distinction Homogénéité et stabilité) et VAT (Valeur Agronomique et Technologique) pour les 5 nouvelles variétés importées: PVA-SYN2, LNTP, HGA, HGB, TZBR. Les variétés témoins utilisées sont ZM605 et le maïs jaune local à Murongwe, Karusi et Bukemba; Isega et Mugamba à Gisozi et Munanira, MM3 et ECA-VEL-1 à Mparambo.

Le semis a été fait aux écartements de 75 cm x 50 cm à raison de 3 graines par poquet. Après la levée, un démariage a été effectué pour ne garder que 2 plants par poquet. Une quantité de fumier de 15-20 T/ha (soit deux poignées de main dans un poquet) et des engrais minéraux NPK 40-60-30 ont été appliqués. La parcelle élémentaire mesurait 5 mètres de longueur et 2,25 m de largeur. Dans la parcelle élémentaire, il y avait 4 lignes et sur chaque ligne il y avait 11 poquets. Le traitement phytosanitaire a été effectué chaque fois que de besoin surtout contre les chenilles légionnaires d'Automne (CLA). Le sarclage a été aussi effectué chaque fois que de besoin.

5. Illustration de l'aspect végétatif des plants

Les photos ci-après illustrent l'aspect des plants au cours du cycle végétatif



Aspect et Stade végétatif des plants à Murongwe



Aspect et Stade végétatif des plants à Murongwe



Aspect et Stade végétatif des plants à Bukemba



Aspect et Stade végétatif des plants à Karusi



Aspect et Stade végétatif des plants à Munanira



Aspect et Stade végétatif des plants à Gisozi



Recherche Agronomique : Amont de l'Agriculture et de l'Elevage au Burundi



Résultats obtenus

Le tableau suivant montre la synthèse de la performance des variétés testées au cours de la saison 2021A dans 6 sites.

Tableau : Moyenne pour le rendement et les autres paramètres agronomiques des variétés testées dans 4 sites (Mparambo, Bukemba, Karusi et Murongwe)

Variété	Rdt	Pollen (jrs)	Flo femelle (jrs)	ASI	HP	HE	Mal couv	Ear Rot	MSV	Rouille	Helminth
	(T/ha)			(jrs)	(cm)	(cm)	#	#	(1-5)	(1-5)	(1-5)
Ecavel_ZM605	4.81	62.92	67.58	4.67	248.7	101.8	1	4.08	1.333	1.5	2
HGA	3.31	66.08	68.92	2.83	223.7	99.2	1.42	2.5	1.25	1.333	1.25
HGB	4.58	68.58	71.08	2.5	234.7	102.2	2.08	4.83	1.167	1.5	2.08
LNTF	4.85	69.08	71.75	2.67	233.1	100.6	1.33	3.17	1.583	1.5	1.42
Maïs jaune	4.17	63.83	70.33	6.5	292.8	110.4	1.33	5.92	1.667	1.333	1.17
PVASYN2	5.38	65.33	69.17	3.83	246.3	115.5	2	4.17	1.333	1.417	1.92
TZBR	5.66	65	70.42	5.42	265.9	131	1.5	3.92	1.417	1.417	1.08
Mean	4.68	65.83	69.89	4.06	249.3	108.7	1.52	4.08	1.393	1.429	1.56
LSD	2.257	2.409	2.497	1.847	49.41	23.68	2.204	4.743	0.7436	0.9075	1.774
CV	29.5	2.2	2.2	27.8	12.1	13.3	88.4	71.0	32.6	38.8	69.5
nreps	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
nlocs	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Entre variétés	**	***	***	***	***	**	ns	ns	ns	ns	ns
Entre sites	***	***	***	***	***	***	***	***	ns	*	ns
var*site	ns	***	***	***	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns

Légende :

Rdt (T/ha) : rendement en tonnes par hectare, ASI : intervalle entre floraison mâle et femelle, MSV : maladie des bandes

LSD : Plus petite différence significative à 5% d'intervalle de confiance

CV : Coefficient de variation ; HP : hauteur du plant, HE : niveau d'insertion des épis

*** : Très hautement significatif ($P \leq 0.001$),



Recherche Agronomique : Amont de l'Agriculture et de l'Elevage au Burundi



** : hautement significatif ($P \leq 0.01$),

* : Simplement significatif ($P \leq 0.05$), ns : non significatif ($P > 0.05$), Nreps : Nombre de répétitions, Nlocs : Nombre de sites

NB : Les variétés en gras ont été homologuées par la Comite Nationale technique pour l'Homologation des variétés.

7. Conclusion

Les essais d'adaptabilité des variétés de maïs bio fortifié ont été menés par l'ISABU en collaboration avec l'ONCCS dans le but de raccourcir le cycle de sélection de nouvelles variétés importées.

Selon les résultats des essais obtenus, les quatre variétés à savoir PVAHGB, LNTP, PVASYN2 et TZBR ont des rendements variant entre 4,58 et 5,66 T/ha, supérieurs à ceux des témoins. De plus, les variétés LNTP et TZBR sont respectivement tolérantes aux sols moins fertiles et aux chenilles foreuses des tiges selon le rapport du sélectionneur de l'IITA.

Selon toujours les résultats d'analyse biochimiques du sélectionneur susmentionné, les variétés PVASYN2 (8,5 ng/gr) et PVAHGB (10,7 ng/gr) sont plus riches en pro-vitamine A.

Les cinq variétés testées ont été proposées au Comité Nationale Technique pour l'Homologation des Variétés mais seules quatre variétés à savoir PVASYN2 (MUHONDO), PVAHGB (NKIRIZABANA), LNTP (PFAHUNTAYE) et TZBR (MUZIRAMPONGWA) ont été homologuées lors la réunion dudit comité tenu en dates du 03 au 04 juillet 2021.

Comité de lecture

Dr Ir. NIYONGERE Célestin

BIGIRIMANA Jean Claude

HABINDAVYI Espérance

Pour vos commentaires et contributions éventuelles à ce bulletin contactez

Le Service Documentation et Communication Scientifique de l'ISABU à l'adresse suivante:

E-mail: jeanboscontirandekura@ymail.com

Tél : +257 72382996