

Evaluation *in situ* des effets d'extraits de *Tephrosia vogelii*, *Tetradenia riparia*, *Capsicum frutescens* et *Nicotiana tabacum* sur les cochenilles et les pucerons des agrumes en conditions éco-climatiques de Kadjucu, Sud-Kivu, R.D. Congo.

Byenda B.M.^{1*} et Nyamangyoku O. I.²

Abstract

Received :
December 2, 2014

Revised :
March 18, 2015

Published online :
September 27, 2015

Keywords:

citrus fruits, bio-aggressors, insecticides, defense, aphids, cochineals

In situ evaluation of extracts effects of *Tephrosia vogelii*, *Tetradenia riparia*, *Capsicum frutescens* and *Nicotiana tabacum* on the cochineals and the aphids of citrus fruits in the eco-climatic conditions of Kadjucu, South Kivu, D.R. Congo.

This survey evaluates the effect of *Tephrosia vogelii*, *Tetradenia riparia*, *Capsicum frutescens* and *Nicotiana tabacum* on the cochineals and on the citrus fruits aphids in the eco-climatic conditions in Kadjucu, South Kivu, D.R. Congo. The investigation carried out from January to June 2013 intended to defend and protect the citrus fruits against the bio-aggressors and increase the value of deteriorating natural organic insecticides. The aim was to evaluate the effectiveness of the aqueous extracts of those plants against citrus fruits destroyers.

Two blocks were randomly taken as the field study. Each block contained five plots representing a treatment each. Each plot, repeated once, contained fifteen orange trees and fifteen lemon trees. In sum, sixty orange and lemon trees by treatment. Results showed that *N. tabacum*, *T. vogelii* and *C. frutescens* are more efficient than *T. riparia* against the cochineals and aphids that destroy the citrus fruits. The later is rather insect repellent than insecticide. It was also noticed that the four up mentioned plants, have some effects on other citrus fruit plagues such as funguses, aleurodes, psulles and acarians in the region.

¹ Laboratoire Département d'agronomie l'Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaires Mushweshwe, B.P. 19, SUD-KIVU, RD Congo.

² Institut Supérieur Pédagogique Département de Biologie-Chimie & Faculté d'agronomie Université Catholique de Bukavu, B.P. 854, SUD-KIVU, RD Congo

* To whom correspondence should be addressed: byendamutuga@gmail.com

INTRODUCTION

La croissance actuelle de la population mondiale est très impressionnante, déjà 7 milliards d'individus sur la planète terre [UNFPA, 2011] elle doit de ce fait faire appel à tous les moyens dont peuvent disposer les agriculteurs pour pourvoir aux besoins alimentaires qui augmentent dans le même sens. Ainsi, l'homme doit produire plus, pour nourrir une population croissante. Avant de commencer à cultiver, l'homme se nourrissait déjà des fruits. Ces derniers sont non seulement utilisés comme aliments mais aussi comme médicament à cause de leur valeur nutritive, leur composition et leur valeur énergétique. Les fruits, dont les agrumes, sont nécessaires à l'alimentation quotidienne de l'homme.

Les agrumes jouent un rôle important, notamment par leur richesse en vitamines (A, B et C), en jus, en fibres [ANONYME, 2009], leur utilisation dans la fabrication des produits pharmaceutiques et dans l'extraction des huiles essentielles [NYABYENDA, 2006].

L'agrumiculteur congolais, particulièrement celui du Kivu montagneux se heurte à des nombreuses difficultés pour sa production. Parmi ces difficultés figurent les dégâts des bio-agresseurs comme les insectes notamment les chenilles défoliantes (*Papiliodemodocus*), le ver des fruits (*Argyroprose leucotreta*), la cochenille farineuse (*Icerya purchasi*), la cochenille virgule (*Lepidosaphes beckii*), la mouche des fruits (*Ceratitis caoitata*), les acariens, les thrips qui

attaquent les agrumes et abaissent la production et le rendement [NYABYENDA, 2006]. Les attaques des bioagresseurs sont plus catastrophiques en pépinière. D'autres difficultés du même ordre sont dues aux bactéries, aux champignons ainsi qu'aux éléments abiotiques entraînant des stress aux plantes. Tous ces stress abaissent significativement le rendement des agrumes au point qu'ils sont devenus très rares dans les différents centres de négoce du territoire de Kabare.

Pour satisfaire les besoins des consommateurs dont les exigences deviennent pressantes au cours des siècles, les agrumiculteurs se sont efforcés d'améliorer leur production en utilisant au maximum diverses possibilités offertes dont la sélection, la création des nouvelles variétés résistantes, la modification des techniques culturales, ainsi que l'assurance des soins aux arbres fruitiers par des produits chimiques ou produits provenant des plantes ayant des propriétés bactéricides. Les premiers insecticides utilisés contre les déprédateurs des cultures sont d'origine végétale ou d'origine minérale [LAVABRE, 1992].

La pique des insectes endommage les tissus de la plante, favorise les dégâts des bactéries, des champignons et des autres ravageurs opportunistes. Les cochenilles et les pucerons sont les plus redoutables pour les agrumes dans le milieu d'étude. Une étude antérieure sur l'identification des bio-agresseurs des agrumes dans la région avait démontré qu'il n'y a pas une différence significative entre l'incidence des cochenilles et celle des pucerons sur le citronnier et l'oranger, les deux étant en tête de classement des ravageurs des agrumes de Kabare Nord. Les cochenilles sont très dangereuses car elles transmettent des virus aux plantes hôtes, leur injectent des toxines qui les affaiblissent, et les pucerons, se reproduisant rapidement, produisent du miellat qui favorise non seulement le développement des fourmis mais aussi l'attaque des plantes par les champignons [HUGUES et PHILIPPE, 1987]; c'est pourquoi ils ont attiré particulièrement notre attention dans le domaine de la lutte par les produits organiques.

Certains insecticides chimiques ont prouvé leur aptitude à contrôler efficacement les insectes (cochenilles et pucerons), mais ils sont difficilement accessibles aux paysans et ont un défaut majeur de contribuer à la dégradation de l'environnement. C'est le cas du dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT) qui a remporté une victoire sur les ravageurs des cultures, les mouches des fruits, les lépidoptères des fruits, les défoliateurs du cotonnier, etc. mais qui à cause de sa rémanence et sa persistance, s'accumule chez les êtres dans les tissus adipeux [CAMPBELL et REECE, 2004; LAVABRE, 1992]. Aujourd'hui son usage est prohibé.

Parmi les premiers insecticides locaux utilisés, on cite les poudres de pyrèthre, les macérations de roténone extraites des *Derris*, *Tephrosia*, Tabac etc.

Etant donné que certaines plantes comme le tabac, la *tephrosia* et le piment ont des effets insecticides, bactéricides et/ou fongicides [LEFEVRE, 1989 et LAMBERT M. et al 1993] elles auraient des effets positifs insecticides et/ou insectifuges contre les pucerons et les cochenilles des agrumes. Certaines substances végétales ont une action relativement généralisée, d'autres agissent très spécifiquement sur tel ou tel ravageur, mais pas sur d'autres. C'est l'expérimentation qui détermine le spectre d'action. L'avantage des substances phytosanitaires naturelles est qu'elles sont biodégradables et ne présentent donc pas de grand danger à long terme pour le milieu et les êtres vivants [HUGUES et al, 2001].

C'est pour évaluer les effets des plantes insecticides, non polluantes et biodégradables contre les ravageurs des agrumes que l'étude portant sur l'évaluation in situ des effets d'extraits de *Tephrosia vogelii*, *Tetradenia riparia*, *Capsicum frutescens* et *Nicotiana tabacum* sur les cochenilles et les pucerons des agrumes a été conduite dans les conditions écologiques de Kadjucu en territoire de Kabare. Tester les effets des extraits aqueux de ces quatre plantes, in situ, apporterait une solution au problème des ravageurs des agrumes qu'on rencontre dans le milieu paysan et permettrait aux agrumiculteurs de faire un choix judicieux des plantes à utiliser. C'est aussi dans la perspective de valoriser les ressources locales et de protéger les cultivateurs et l'environnement contre les graves problèmes auxquels l'application des pesticides de synthèse les expose [ANTHONY, 2004] que s'insère la présente étude.

MATERIAL ET METHODS

La présente étude a été réalisée à Kadjucu. C'est l'une des localités les plus peuplées du groupement d'Irhambi Katana, avec 9 407 habitants. C'est une localité presque isolée se trouvant à l'extrême Nord du territoire de Kabare et en limite avec le territoire de Kalehe, au Sud-Kivu en République Démocratique du Congo. Elle se prolonge dans le lac Kivu. Le site choisi est situé à 02°10'06''6 latitude Sud et 28°53'14''5 longitude Est et à 1529,4 m d'altitude dans la même localité. (GPS map 76 marque GARMIN n° S/N 221734558 copyright 2009, made in Taiwan)

Le matériel végétal utilisé pour l'expérimentation était constitué d'une part par les plantules de citronnier et d'oranger et d'autre part les plantes insecticides locales à savoir Tabac, *Tephrosia*, *Tetradenia* et Piment dont les extraits aqueux ont été utilisés pour la pulvérisation contre les insectes (cochenilles et pucerons).

L'expérimentation s'est étendue sur une période de six mois, allant de janvier à juin 2013. Il a été procédé au repiquage des plantules en date du 14 janvier 2013. Les observations et traitements ont commencé le 27

février et ont pris fin le 19 juin 2013. Cette période a été marquée par une température moyenne de 20°C et les précipitations de 1489 mm (Relevé des températures et précipitations de la station du Centre de Recherche en Sciences Naturelles de Lwiro, 2013).

Le dispositif expérimental en blocs complets randomisés a été utilisé. Chaque bloc était divisé en cinq parcelles correspondant à cinq traitements. Ainsi 10 parcelles ont été aménagées pour l'essai. Chaque parcelle avait une surface de 6 m x 0,8 m, soit 4,8 m² et comportait 15 plantules de citronnier et 15 d'oranger, soit un total de 30 plantules par parcelle. Pour l'ensemble de l'expérimentation, au total 300 plantules étaient mises en place à raison de 150 plantules par bloc. Les deux blocs étaient distants de 500 m l'un de l'autre. Dans le même bloc, chaque parcelle était distante de l'autre de deux mètres. La parcelle utile est celle occupée effectivement par les plantules d'oranger et de citronnier. Les écartements entre les lignes et entre les plantules étaient de 40 cm.

Les cinq traitements appliqués pour chaque bloc, consistaient en T0 (témoin négatif : c'est à dire n'ayant reçu aucun extrait), T1 (plantules traitées aux extraits de piment), T2 (plantules traitées aux extraits de *Tetradenia*), T3 (plantules traitées aux extraits de tabac), et T4 (plantules traitées aux extraits de *Tephrosia*).

La préparation de la pépinière, qui a suivi les travaux réalisés précédemment dans le germe, a consisté au désherbage, au labour profond et au modelage du sol. Les principaux travaux d'entretien consistaient en l'aménagement de l'ombrière relative à chaque traitement. Les autres travaux d'entretien consistaient au sarclage dans les parcelles lorsque les adventices apparaissaient et à l'arrosage selon la nécessité.

La préparation des extraits.

Les produits étaient préparés en cueillant, très tôt le matin entre 5h : 00 et 6h : 00, 100 grammes de feuilles de chaque espèce de plante (*T. vogelii*, *T. riparia* et *N. tabacum*). Ces feuilles étaient pilées et mélangées

séparément dans un litre d'eau pour chaque espèce. Pour *C. frutensis*, ce sont les fruits qui ont été utilisés à raison de 50 grammes de fruits pilés et mélangés dans un litre d'eau. L'eau utilisée était préalablement bouillie et le mélange avec les feuilles préalablement lavées, égouttées et pilées s'opérait quand l'eau redevenait tiède. Le dosage se faisait à raison de 100 g des feuilles par litre d'eau.

L'application du traitement était réalisée une fois par semaine après dénombrement des cochenilles et de pucerons, entre 7h30 et 8h00 à raison d'un litre (1L) de produit par traitement, pendant 16 semaines.

Les paramètres observés pendant toute la durée de l'expérimentation sont : nombre d'insectes sur les plantules et par parcelle chaque fois avant pulvérisation des solutions insecticides (c'est-à-dire avant chaque traitement les ravageurs étaient dénombrés); le dénombrement de pucerons et de cochenilles était fait une fois toutes les 2 semaines aux jours et heures fixes. L'incidence des pucerons et des cochenilles dans les différents traitements a été déterminée par comptage. Le nombre des plantules mortes à la fin du traitement était évalué par le comptage direct ; et les observations sur les attaques d'autres pestes hormis les cochenilles et les pucerons.

L'analyse et le traitement des données était faits par le logiciel PAST et Excel qui a permis de tracer les graphiques. Comme les calculs préliminaires n'ont pas révélé des différences significatives entre les deux blocs (A et B) en comparant les traitements identiques mais plutôt entre les extraits utilisés, la sommation des effectifs pour les traitements identiques de deux blocs était faite dans la suite lors de la présentation des résultats

RESULTATS ET DISCUSSION

Le **Tableau I** présente par parcelle, le nombre des plantules des agrumes qui ont été attaquées dans les deux blocs et traitées par les extraits des plantes insecticides et le nombre des plantules mortes après traitement.

Tableau I. Plantules d'agrumes attaquées par les cochenilles et les pucerons et celles mortes.

Traitements	Effectifs des plantules	Plantules attaquées	%	Plantules mortes	%
To (témoin)	60	53	88,33	41	68,33
T1 (extrait piment)	60	56	93,33	32	53,33
T2 (extrait <i>Tetradenia</i>)	60	57	95	25	41,66
T3 (extrait tabac)	60	51	85	8	13,33
T4 (extrait <i>Tephrosia</i>)	60	58	96,66	10	16,66
Total	300	275	91,66	116	38,66

Ces résultats montrent que des 300 plantules repiquées, 275 ont été attaquées par les cochenilles et les pucerons, soit 91,66%, et à la fin du traitement (six

mois après transplantation), 116 plantules étaient mortes soit 38,66% à cause d'une forte attaque due à

ces bio-agresseurs ; la plupart d'elles (41 soit 68,33 %) se trouvant dans les parcelles témoins.

Ceci montre que l'incidence de cochenille et de pucerons est très importante, le taux de 91,66% d'incidence prouve également que les agrumes dans cette partie du territoire de Kabare sont fortement menacés. Dans les parcelles témoins qui n'ont reçu aucun traitement, il y a eu plus des plantules mortes soit 68,33% suivi des parcelles traitées avec piment 53,33%, de celles traitées au *Tetradenia* 41,66%, au *Tephrosia* 16,66% et les parcelles traitées avec le tabac viennent avec un pourcentage faible de plantules mortes après traitement, soit 13,33%. Ces résultats laissent voir que le *Nicotiana tabacum* est le plus efficace contre les cochenilles et les pucerons des agrumes suivis de *Tephrosia vogelii*, de *Tetradenia riparia* et de *Capsicum frutescens*. Ces deux derniers ont présenté plus un effet insectifuge qu'insecticide contre les cochenilles et les pucerons.

Ces résultats confirment ceux de Bitomwa (2002), lors de l'étude des effets des plantes insecticides telles que le piment, le tabac, la *Tephrosia* dans la gestion des parasites sur les plantes cultivées comme le haricot. Cette étude avait montré que les pucerons, les fourmis et les cochenilles mouraient sous l'effet des extraits de ces plantes.

Quelques observations faites sur le mouvement des cochenilles et des pucerons après applications des produits ont fait voir que certains insectes mouraient et d'autres partaient mais revenaient petit à petit quelques jours après, surtout quand les odeurs des produits commençaient à diminuer.

La **Figure 1** et la **Figure 2** donnent respectivement l'évolution du nombre des cochenilles et des pucerons en fonction de la date d'application des extraits des plantes insecticides. Ces deux figures montrent que dans les parcelles témoins les insectes ont augmenté sensiblement en nombre pendant toute la durée de traitement alors qu'ils ont fortement diminué dans les parcelles qui ont reçu les extraits des plantes. Ce qui traduirait un effet positif contre les pucerons et cochenilles des agrumes.

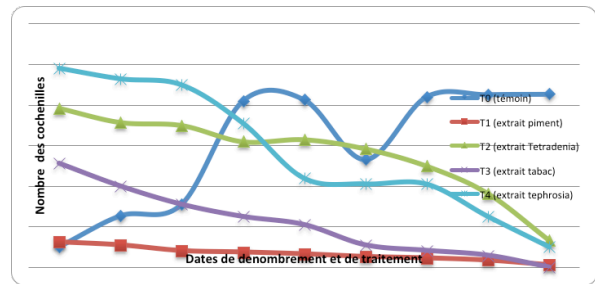


Figure 1: Evolution du nombre des cochenilles sur les agrumes (citronnier et oranger) durant les traitements aux insecticides naturels.

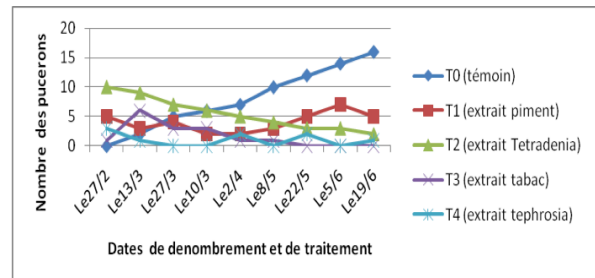


Figure 2. Evolution du nombre des pucerons sur les agrumes (citronnier et oranger) en fonction de l'application des extraits des plantes insecticides.

D'une manière générale, on peut observer que, l'effectif des cochenilles a diminué progressivement au fur et à mesure que les extraits étaient pulvérisés sur les agrumes. Cependant, le **Tableau II** relatif aux données brutes des cochenilles, montre que le nombre de ces derniers a le plus diminué dans les parcelles traitées au *Nicotiana* passant de 512 à 1. Pour les plantules traitées avec le *Tephrosia*, les cochenilles sont passées de 982 à 102.

Quand aux parcelles traitées avec le *Capsicum* et le *Tetradenia*, le nombre de cochenilles est passé respectivement de 125 à 12 et de 785 à 135. Par contre, il a été observé que les cochenilles augmentent dans les parcelles qui n'avaient pas été traitées. Ces résultats montrent également que les plantes utilisées réduisent le nombre des cochenilles des agrumes.

Tableau II. Données brutes des cochenilles suivant les différents traitements

	To (témoins négatifs)	T1 (extrait piment)	T2 (extrait <i>Tetradenia</i>)	T3 (extrait tabac)	T4 (extrait <i>Tephrosia</i>)
1	100	125	785	512	982
2	255	110	715	400	930
3	312	82	700	310	900
4	820	75	620	250	712
5	827	66	630	210	440
6	532	53	585	110	412
7	841	46	500	83	411
8	852	35	365	59	252
9	854	12	135	1	102
Moyenne	599,2	67,1	559,4	215	571,2

Du **Tableau II**, il ressort que les moyennes des cochenilles diffèrent selon les traitements. Cette différence serait due à la sensibilité des cochenilles aux principes actifs se trouvant dans les plantes utilisées.

L'analyse de la variance est présentée dans le **Tableau III**.

Tableau III. Résultat de l'ANOVA des cochenilles en fonction des différents extraits.

Sources de variation	df	Somme de carre	Carrés moyens	F calculé	Signification
Différence entre les extraits des plantes	4	2.15E+06	538741	10.14	HS
Différence des extraits des plantes	40	2.13E+06	53135.2	F th : 2.61	
Total :	44	4.28E+06			

CV:0,00000919% (CV: Coefficient de variation, HS: Hautement Significatif). F th (Fréquence théorique): (2.61 au seuil de 0.01 et 3.83 au seuil de 0.05).

Il ressort de ce tableau de l'analyse de la variance qu'au seuil de 0.01, la différence est hautement significative entre les parcelles traitées et celles non traitées; c'est-à-dire que les extraits ont agi différemment sur les cochenilles des agrumes. La

comparaison des moyennes deux à deux par la méthode de **Tukey** conduit aux résultats consignés dans le **Tableau IV**.

Tableau IV. Comparaison de moyennes des effets des traitements sur les cochenilles.

	To (témoin)	T1 (extrait de piment)	T2 (extrait de <i>Tetradenia</i>)	T3(extrait de tabac)	T4 (extrait de <i>Tephrosia</i>)
To (témoin)		0.000282	0.9961	0.008869	0.999
T1 (extrait de piment)	-		0.0005923	0.6555	0.0004613
T2 (extrait <i>Tetradenia</i>)	-	-		0.02319	1
T3(extrait tabac)	-	-	-		0.01754

En comparant les moyennes, il ressort que les cochenilles sont sensibles aux extraits de toutes les plantes utilisées, mais elles sont plus sensibles aux extraits de piment et de tabac qu'à ceux de *Tephrosia* et *Tetradenia*. Ces deux premiers extraits auraient à la fois des effets insecticides et insectifuges.

augmenté par rapport aux autres parcelles comme le montre leurs effectifs qui sont passés de 0 à 16 pucerons. Ainsi, au T2 les pucerons ont diminué passant de 1 à 2, au T3 ils sont passés de 1 à 0 mais au deuxième jour ils étaient à 6 et au T4 le dénombrement montre que les pucerons sont passés de 3 à 1. Avec les moyennes respectives de 8, 4, 5.4, 1.6, 1.

Pour le cas des pucerons, il ressort du **Tableau V** que dans les parcelles témoins les pucerons ont fortement

Tableau V. Le nombre des pucerons en fonction des traitements

No	To (Témoins)	T1 (extrait piment)	T2 (extrait <i>Tetradenia</i>)	T3 (extrait tabac)	T4 (extrait <i>Tephrosia</i>)
1	0	5	10	1	3
2	2	3	9	6	1
3	5	4	7	3	0
4	6	2	6	3	0
5	7	2	5	1	2
6	10	3	4	1	0
7	12	5	3	0	2
8	14	7	3	0	0
9	16	5	2	0	1
Moyenne	8	4	5.4	1.6	1

L'analyse de la variance révèle qu'il y a une différence importante dans les actions des différents extraits appliqués tel que la montre le **Tableau VI**.

Tableau VI. Résultat d'ANOVA des pucerons en fonction des différents extraits.

Sources de variation	Df	Sommes des carrés	Carrés moyens	F calculée	Signification
Différence entre les extraits des plantes	4	292.756	73.1889	8.127	HS
Différence des extraits des plantes	40	360.222	9.00556	F th	
Total	44	652.978		2.61	

CV : 0,0000679%, (CV : Coefficient de variation, HS : Hautement Significatif), F th : Fréquence Théorique : (2.61 au seuil de 0.01 et 3.83 au seuil de 0.05).

De ce tableau il ressort qu'au seuil de 0.01, la différence est hautement significative, c'est-à-dire que les extraits ont agi différemment sur les pucerons des

agrumes. Le **Tableau VII** présente la comparaison des moyennes par la méthode de *Tukey*.

Tableau VII. Comparaison des moyennes des effets des traitements sur les pucerons.

	To (témoin)	T1 (extrait piment)	T2 (extrait <i>Tetradenia</i>)	T3 (extrait tabac)	T4 (extrait <i>Tephrosia</i>)
To_(témoin)		0.05358	0.3843	0.0006755	0.0002608
T1_(extrait piment)	-		0.8442	0.4759	0.2316
T2_(extrait <i>Tetradenia</i>)	-	-		0.07674	0.0249
T3_(extrait tabac)	-	-	-		0.9896

En comparant les moyennes, on remarque que le tabac et la *tephrosia* donnent le meilleur résultat et sont plus efficaces contre les pucerons des agrumes par rapport au piment et au *Tetradenia*. Les pucerons (*Toxoptera aurantii*) sont plus sensibles aux principes actifs contenus dans les plantes de Tabac et de *Tephrosia*. Il se dégage que tous les extraits aqueux utilisés ont un effet insecticide et/ou insectifuge vis-à-vis des pucerons des agrumes. Le tabac, la *tephrosia* et le piment sont les plus efficaces en tant qu'insecticides et insectifuges.

Cette situation des cochenilles et des pucerons tout au long de l'application des extraits des quatre plantes, démontre selon Chevalier [1937] que la présence dans les diverses parties de *Leprosia vogelii* de produits aussi toxiques que la téphrosine, le toxicarol, la roténone, la degueline et la rutine expliquent les propriétés que les indigènes des diverses régions du globe attribuent à ces plantes. Egalement, le tabac non brûlé contient plus de 2500 composés chimiques, dont les pesticides appliqués pendant la culture et les nombreux additifs ajoutés au cours du processus de fabrication. La nicotine elle-même a déjà été utilisée dans les insecticides et les raticides [LEFEVRE, 1989].

Outre les espèces d'insectes *Toxoptera aurantii* (pucerons) et *Lepidosaphes beckii*, *Coccus hesperidum* (les cochenilles) sur lesquelles ce travail s'est focalisé, il a été trouvé que les agrumes dans la région sont victimes des attaques de nombreux autres insectes et ennemis. C'est le cas de la chenille défoliante qui a été observée de temps en temps sur la surface foliaire des plantules, d'un groupe d'insectes suceurs, piqueurs, les

psylles, les aleurodes etc. De nombreux autres pucerons rouges ont été observés, des mouches en grand nombre et des fourmis, mais leurs dégâts n'étaient pas importants.

La présence des acariens dans la parcelle témoin et leur absence dans les autres parcelles ont laissé penser que les extraits de plantes utilisées auraient aussi un effet acaricide. Des maladies dues à des champignons étaient abondantes, c'est le cas notamment de la gale.

Ces autres pestes étaient très remarquables dans la parcelle témoin et leurs dégâts palpables. Ce qui révèle que les quatre plantes utilisées dans le traitement auraient aussi des effets sur les autres pestes des agrumes. Ces effets méritent une attention particulière pour qu'ils soient élucidés afin d'assurer une protection efficace des agrumes.

CONCLUSION

L'objectif de ce travail était d'évaluer *in situ* les effets des extraits aqueux de quatre plantes insecticides *Tephrosia vogelii*, *Tetradenia riparia*, *Capsicum frutescens* et *Nicotiana glauca* contre les cochenilles et les pucerons des agrumes.

Pour ce faire, 300 plantules de citronnier et oranger ont été mises en pépinière dans des sachets en polyéthylène petit format sur deux blocs expérimentaux, et après un mois et demi de repiquage, elles ont été utilisées comme matériel sur lequel le test de l'efficacité des plantes insecticides a été mené en appliquant leurs extraits aqueux. Le dosage était de l'ordre de 100g de feuilles ou 50 grammes de fruits par

litre d'eau. Les observations ont porté sur le nombre des insectes par traitement avant l'application des extraits des plantes, le nombre de pucerons et de cochenilles compté chaque fois après deux semaines, l'incidence des ces ravageurs dans les traitements et le nombre des plantules mortes à la fin de traitement. Il ressort de cette étude que les cochenilles et les pucerons étaient présents dans toutes les parcelles. Leur nombre variait entre 100 et 982 par traitement. L'incidence de 91.66% montre que les agrumes sont fortement menacés dans cette région de Kabare. Ces effectifs ont diminué sensiblement selon les fréquences de pulvérisation et en fonction du type d'extrait utilisé *Nicotiana tabacum*, *Tephrosia vogelii* et *Capsicum frutescens* ont donné un meilleur résultat par rapport au *Tetradenia riparia*; ce dernier étant plus insectifuge qu'insecticide contre les pucerons et les cochenilles des agrumes.

Le nombre de plantules mortes à cause des fortes attaques des pucerons et des cochenilles varie aussi en fonction du traitement reçu. Ce qui a fait que dans la parcelle témoin, les plantules mortes représentaient 68.33% contre respectivement 13.33, 16.66, 41.66 et 53.33% pour les plantules des parcelles traitées au *N. tabacum*, *T. vogelii*, *T. riparia* et *C. frutescens*.

Les observations faites sur les autres pestes dans les différents traitements, montrent que les quatre plantes utilisées ont des effets très marqués dans la lutte contre les bio-agresseurs des agrumes.

Les extraits de *Nicotiana tabacum* et *Tephrosia vogelii* se sont révélés plus efficaces contre les pucerons tandis que les extraits de *Nicotiana tabacum* et de *Capsicum frutescens* se sont révélés plus efficaces contre les cochenilles des agrumes dans les conditions éco-climatiques de Kadjucu, Sud Kivu.

Ainsi, les extraits de *Nicotiana tabacum*, de *Tephrosia vogelii* et de *Capsicum frutescens* peuvent être recommandés aux agrumiculteurs. Il est souhaitable qu'une étude similaire dans les conditions de laboratoire soit réalisée en vue de déterminer et de préciser les doses létales des extraits des plantes plus actives.

RESUME

Dans le cadre de la défense et la protection des agrumes contre les bio-agresseurs et de la valorisation des insecticides organiques naturels qui sont biodégradables, par conséquent moins dangereux pour l'environnement, les effets de *Tephrosia vogelii*, *Tetradenia riparia*, *Capsicum frutescens* et *Nicotiana tabacum* sur les cochenilles et les pucerons des agrumes dans les conditions éco-climatiques de Kadjucu, Sud-Kivu, R.D. Congo, ont été observés de janvier à juin 2013 afin d'évaluer l'efficacité de leurs extraits aqueux sur les ravageurs des agrumes. Un dispositif expérimental en blocs complets randomisés

comportant cinq parcelles par bloc dont chacune correspond à un traitement a été adopté. Chaque parcelle répétée une fois comportait 15 citronniers et 15 orangers qui font 60 plantules au total par traitement. A l'issue de cette étude, *N. tabacum*, *T. vogelii* et *C. frutescens* se sont révélés plus efficaces que *T. riparia* contre les cochenilles et les pucerons des agrumes. Cette dernière plante étant plus insectifuge qu'insecticide. Les autres observations faites lors de l'expérimentation, montrent que ces quatre plantes ont des effets sur les autres pestes des agrumes comme les champignons, les aleurodes, les psylles et les acariens dans la région.

Mots clés : *agrumes, bio-agresseurs, insecticides, défense, pucerons, cochenilles*

REFERENCES ET NOTES

- ANONYME**, [2009]. Mémento de l'Agronome, CIRAD-GRET, Ministère des Affaires étrangères, éd. Quae. p.1691
- YOUDEWEI A.** [2004]. La lutte intégrée en production des plantes à racines et tubercules et des bananiers plantains, Guide de vulgarisation de la lutte intégrée -3, p.47
- CAMPBELL N.A.** et **REECE J.B.** [2009]. Biologie, 2e Edition de Boeck, p.1364, Brussell, Belgium.
- AUGUSTE C.** [1937]. Plantes ichtyotoxiques des genres *Tephrosia* et *Mundulea*. Leur dispersion, leur culture et leurs propriétés insecticides. In : Revue de botanique appliquée et d'agriculture coloniale. 17e année, bulletin n°185, janvier 1937. Pp 9-27. Dans http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/jatba_0370_3681_1937_num_17_185_5698 (19/12/2013)
- HUGUES D.** et **PHILIPPE DE L.** [1987]. Jardins et Vergers d'Afrique, Terres et vie, Editions l'Harmattan, Paris p.354.
- HUGUES D., NIYONZIMA S. ET JEAN C.** [2001]. Champs et jardins sains, lutte intégrée, Carnet écologique n°12, Terres et Vie, p.238,
- LAMBERT M., TROUSLOT M.F., NEF CAMPA C, CHRISTEN H.** [1993]. Production of rotenoids heterotrophic and photomixotrophic cell cultures of *Tephrosia vogelii*. Phytochem, 34. :515-1520.
- LAVABRE E.M.** [1992]. Ravageurs des cultures tropicales, édition Maisonneuve et Larose. Paris p.128
- LEFEVRE PH. J.** [1989]. Pharmacologie des alcaloïdes mineurs du tabac, SemHop Paris. p.2424-2432 in www.legacy.library.ucsf.edu/tid/lji39c00;jsessionid...to_bacco03.
- NYABYENDA P.** [2006]. Les plantes cultivées en régions tropicales d'altitude d'Afrique, Gembloux, Belgique : Les Presses Agronomiques de Gembloux, P238.
- UNFPA** [2011]. Etat de la Population mondiale, Rapport de la Division de l'information des relations extérieures de Fonds des Nations Unies pour la population. p.354



This work is in open access, licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in the credit line; if the material is not included under the Creative Commons license, users will need to obtain permission from the license holder to reproduce the material. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>