

Utilisation des plantes insecticides dans la lutte contre la mouche de haricot commun (Genre: *Ophiomyia*) à l'Est de la République Démocratique du Congo

[Use of insecticide plants in the fight against common bean fly (Genus: *Ophiomyia*) at the East of the Democratic Republic of Congo]

O.C. Koleramungu¹, T.C. Mirindi¹, N. Rudahaba¹, J-L.K. Bahizire², Y.M. Amani², J. Ntamwira¹, B. Bukomarhe¹, E. Mongana¹, B. Tuombemungu¹, Munganga wa Muhwanjo¹, and N. R. Kijana¹

¹Institut National d'Etude et de Recherche Agronomiques de Mulungu (INERA/Mulungu), RD Congo

²Centre de Recherche en Sciences Naturelles de Lwiro (CRSN/Lwiro), Département de Biologie, RD Congo

Copyright © 2018 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: With the aim of finding biodegradable organic substances that are not harmful to humans and that do not pollute the environment, that are effective against the fly and alternatives to synthetic pesticides polluting the environment, a test of the insecticidal activity of *Tephrosia vogelii*, *Tetradenia ruparia* and *Tithonia diversifolia* was carried out in the presence of the synthetic pesticides (Thiodan) and the control. Indeed, the results obtained are as follows: During the two cropping seasons, at stages V3-V4 and r6, the variety V2 / Rwr2254 is the most susceptible to attack by the common bean fly; When treated with insecticide plants and the synthetic insecticide, thiodan, we found that there were fewer pupae on common bean plants treated with the insecticide plant *Tephrosia vogelii* and thiodan, followed by the lethal dose (DI 90) of each insecticide plant. For the 2 cropping seasons, the plot yield in gram shows that the variety V1 / HM 21-7 gave the high yield; the plant *Tephrosia vogelii* yielded a high yield and compared to treatments, thiodan provided high yield and The extrapolated yield in kilograms per hectare still shows that the variety V1 / HM21-7 is the one that gave a high yield, the insecticide plant *Tephrosia vogelii* is the one that gave a high yield and the thiodan is the treatment that gave high efficiency. Thus, the use of these insecticidal plants is an alternative for managing the bean fly for improving common bean productivity.

KEYWORDS: Common bean, common bean fly, insecticide plants, variety, treatment, yield.

RESUME: Dans l'objectif de trouver des substances organiques insecticides biodégradables, non nocifs à l'homme et ne polluant pas l'environnement, efficaces contre la mouche et alternatives aux pesticides synthétiques pollueurs de l'environnement, un test de l'activité insecticide des *Tephrosia vogelii*, *Tetradenia ruparia* et *Tithonia diversifolia* a été réalisé en présence des pesticides de synthèse (Thiodan) et le témoin. En effet, les résultats obtenus sont les suivants: Durant les 2 campagnes culturales, aux stades V3-V4 et r6, la variété V2/Rwr2254 est la plus sensible à l'attaque par la mouche de haricot commun; Lors du traitement par les plantes insecticides et l'insecticide synthétique, thiodan, nous avons constatons qu'il ya moins de pupes sur les plants de haricot commun traités par la plante insecticide *Tephrosia vogelii* et le thiodan, suivi de la dose létale (DI 90) de chaque plante insecticide. Pour les 2 campagnes culturales, le rendement parcellaire en gramme montre que la variété V1/HM 21-7 a donné le rendement élevé; la plante *Tephrosia vogelii* a permis d'obtenir un rendement élevé et par rapport aux traitements, le thiodan a fourni le rendement élevé; Le rendement extrapolé en kilogramme à l'hectare montre toujours que la variété V1/HM21-7 est celle qui a donné un rendement élevé, la plante insecticide *Tephrosia vogelii* est celle qui a donné un rendement élevé et le thiodan est le traitement qui a donné le rendement élevé. Ainsi, l'utilisation de ces plantes insecticides est une alternative pour la gestion de la mouche de haricot pour l'amélioration de la productivité de haricot commun.

MOTS-CLEFS: Haricot commun, mouche de haricot commun, plantes insecticides, variété, traitement, rendement.

1 INTRODUCTION

Le haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) est l'une des principales cultures pratiquées à l'est de la République Démocratique du Congo, où il constitue un apport protéique important dans le régime alimentaire de la population de peuple shi et d'autres tribus qui pratiquent cette culture. Sa production représente 95% de la production mondiale [1]; c'est un aliment important et constitue 65% de l'apport protéique dans l'alimentation humaine et 32% de calories avec un apport important en fer et zinc, fibres et glucides [2]. La teneur en lysine des graines de haricots est relativement importante et améliore la qualité alimentaire de céréales [3].

En effet, la production du haricot commun est contrariée par un certain nombre des contraintes dont l'une des principales reste l'attaque par les mouches du genre *Ophiomyia* [1], c'est qui fait qu'il est impossible à une plante de haricot commun de reprendre sa vie lorsqu'elle est endommagée par les attaques des mouches et d'autres pathogènes en pleine culture.

A l'Est de la RD Congo, durant les vingt dernières années, la culture du haricot commun connaît une régression; les pertes de rendement dues aux maladies, insectes, etc sont énormes (95%) et constituent un problème économique grave [4]. Afin de contribuer à la protection des cultures, l'usage des méthodes modernes et naturelles de protection des plantes respectivement à base des pesticides de synthèse et des plantes à effets insecticides sont en vogue depuis longtemps [5], [6] et [7]. Pourtant bon nombre des pesticides synthétiques comme ceux de la famille des organochlorés polluent l'environnement, portent atteinte à la santé de l'homme, ont des effets rémanents [8] et [9]. Cela étant, et compte tenu de l'abondance des plantes à effets insecticides dans la nature [10], [11] et [12], ce dernier temps l'intérêt grandissant est placé dans les plantes à effets insecticides afin de trouver de nouvelles sources potentielles de contrôle naturel des insectes [13].

Dans la région du Sud Kivu, certaines plantes sont utilisées par la population pour protéger les plantes contre les ravageurs. Parmi ces plantes on peut citer *Tephrosia vogelii*, *Tetradenia ruparia* et *Tithonia diversifolia* ont été plus cités par les agriculteurs paysans exploitant les petites superficies pour les cultures vivrières dans la région de Kabare Nord (communication personnelle). Dans l'optique de trouver des substances alternatives aux pesticides de synthèse susceptibles de résoudre ces problèmes épineux sus évoqués et de contribuer à une gestion durable de l'environnement, il nous a semblé convenable de tester l'activité insecticide des plantes *Tephrosia vogelii*, *Tetradenia ruparia* et *Tithonia diversifolia* contre la mouche du haricot commun en culture. Ceux-ci sont généralement des plantes insecticides sélectifs, non dangereux pour l'homme, biodégradables, non dangereux pour l'environnement et moins coûteux que les insecticides de synthèse [8], [13], [14] et [15].

2 MATÉRIELS ET MÉTHODES

2.1 DESCRIPTION DU MILIEU D'ÉTUDE

L'essai a été installé pour deux saisons dont la campagne B2017 (Février à Juin) et la campagne A2018 (Septembre à Décembre), précisément à Tchirumbi dans le domaine du centre de recherche de l'Institut National d'Etude et Recherche Agronomiques de Mulungu (INERA/Mulungu), situé à 25 Km de la ville de Bukavu, sur l'axe routier Bukavu-Goma.

Tchirumbi où les essais ont été placés, est situé dans la zone tropicale humide à une altitude de 1600 à 1750 m. La classification de COPPEN le place dans la catégorie des milieux à climat du type Altitude West South avec 2 à 3 mois de saison sèche et [16]. Les précipitations annuelles oscillent entre 1400 mm à 1600 mm avec le maximum d'environ 1600 mm en Décembre. La période de saison pluvieuse s'étale de septembre à mai et celle de la saison sèche de Juin à Août [16] et [17]. L'humidité relative moyenne varie entre 60 et 80 % au cours de la saison sèche et pluvieuse; l'insolation relative varie aussi de 50 à 70 % de mois pluvieux vers le mois secs [16] et [18]. Le sol est formé d'une argile mélangée de l'humus faible dérivant de la décomposition des basaltes sous-jacents et son pH varie de 4,5 à 5,2 en altitude. Ce sol est généralement saturé plus haut au-dessus de 1900 m et on observe surtout le Ferri, sols humifères bruns sur basalte, ce qui explique la saturation du complexe [17].

2.2 CONDUITE DES ESSAIS

Dans notre étude, nous avons utilisé 3 plantes insecticides dont *Tephrosia vogelii*, *Tetradenia ruparia* et *Tithonia diversifolia*, avec 3 traitements constitués de la dose létale 50, la dose létale 90 et le thiodan avec un témoin.

Les doses létales 50 (DI 50) et 90 (DI 90) ont été déterminées expérimentalement au laboratoire de phytochimie au Centre de Recherche en Sciences Naturelles de Lwiro (CRSN-Lwiro) en mettant les mouches au contact des extraits totaux de ces trois plantes et nous avons retenu les doses qui tuent 50% (DI 50) et 90% (DI 90) des mouches de haricot commun. Ainsi, les doses létales suivantes ont été obtenues: *Tephrosia vogelii*: DI 50 (0.020 g/ml); DI 90 (0.03988 g/ml), *Tetradenia ruparia*: DI 50

(0.1726g/ml) ; DI 90 (0.3088 g/ml) et *Tithonia diversifolia* : DI 50 (0.127g/ml) ; DI 90 (0.2294 g/ml) [19]. Pour le thiodan, nous avons utilisés 1ml de thiodan/l d'eau de pulvérisation et le témoin qui n'avait pas subi aucun traitement d'une substance insecticide.

Sur le terrain, 100 graines de haricot commun de deux variétés V1/HM 21-7 et V2/Rwr2154 ont été semées sur une parcelle de 2m X 2m soit 4m². Après germination des graines, le nombre des plants levés pour chaque variété et parcelle ont été compté.

Au stade végétatif soit V3-V4, nous avons commencé le traitement des plants de haricot commun au moyen des extraits totaux des plantes insecticides et du thiodan dans chaque parcelles et le traitement se faisait chaque après 2 semaines sauf dans la parcelle témoin. Le traitement a été arrêté au stade de la formation des gousses soit r7.

Le traitement a été effectué par pulvérisation des substances insecticides sur les plantes de haricot commun dans les différentes parcelles. Les parcelles étaient faites par répétition avec randomisation par split plot.

Le nombre des pupes de la mouche de haricot commun aux différents stades végétatifs V3-V4 (formation des 1^{ère} et 2^e feuilles trifoliolées) et r6 (en pleine floraison) ont été compté sur 3 plants choisis en diagonale de la parcelle par déracinement à la main.

Pour trouver le rendement parcellaires les produits de la récolte ont été pesés au moyen d'une balance de précision de marque HL-400 pour prélever le poids des graines de chaque parcelle par traitement insecticide, plante insecticide et variété. Le rendement à l'hectare a été obtenu par extrapolation en prenant le rendement parcellaire en gramme multiplié par 10000m² et nous divisions par la superficie parcellaire.

2.3 DÉPOUILLEMENT DES DONNÉES ET ANALYSES STATISTIQUES

Etant donné que les traitements ont été effectués avec répétitions, le dépouillement a été fait par le regroupement des données des traitements identiques avant leurs analyses statistiques.

Ainsi, le traitement statistique des données a été effectué à base des calculs des moyennes qui nous ont permis de tracer des graphiques.

3 RÉSULTATS

Les résultats de l'étude sont présentés en fonction des saisons culturales (campagne B 2017 et campagne A 2018). La variété V2/Rwr2154 a plus de plants levés par rapport à la variété V1/HM 21-7 car la variété V2/Rwr2154 a un pouvoir germinatif plus élevé et résiste à l'humidité du sol. Ceci s'observe aux figures1 et 2 ci-dessous pour les deux campagnes culturales.

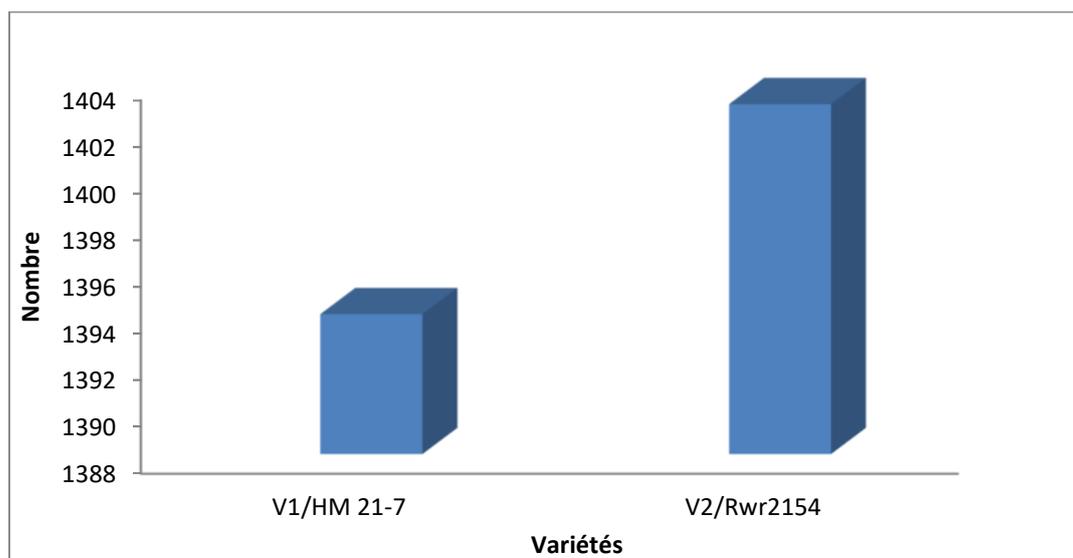


Fig. 1. Nombre de plants levés par variété à la campagne B 2017

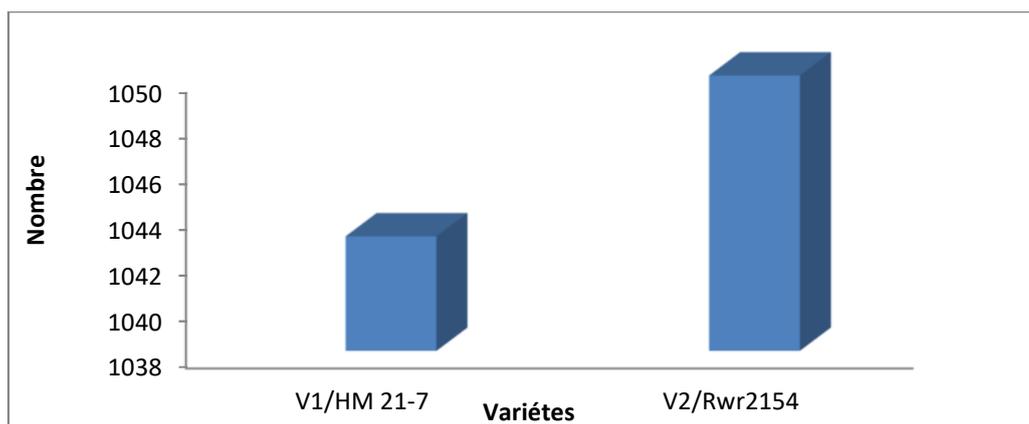


Fig. 2. Nombre de plants levés par variété à la campagne A 2018

En comparant le nombre de plants levés par campagne, on constate que la campagne A 2018 est celle qui a fourni plus de plants levés que la campagne B 2017 car le sol est très bien humidifié. Ces résultats sont rencontrés dans la figure 3 ci-dessous.

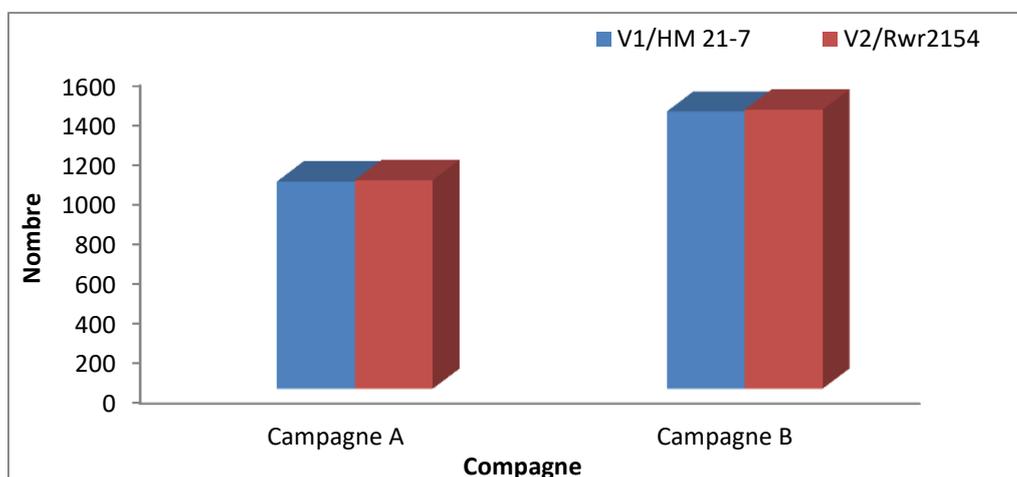


Fig. 3. Comparaison du nombre de plants levés par campagne

Au stade V3-V4 et r6, nous constatons la présence des pupes de la mouche de haricot commun sur les plants en croissance. Au stade V3-V4, la variété V2/Rwr2154 est la plus sensible à l'attaque par la mouche de haricot commun par rapport à la variété V1/HM21-7 et cela au cours de 2 campagnes culturales comme indiqué par les figures 4 et 5.

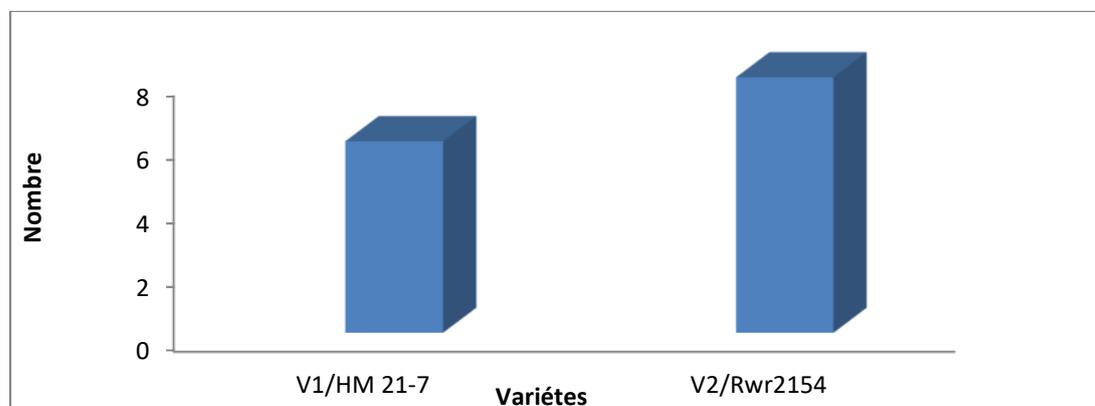


Fig. 4. Nombre de pupes observées à V3-V4 campagne B 2017 par variétés

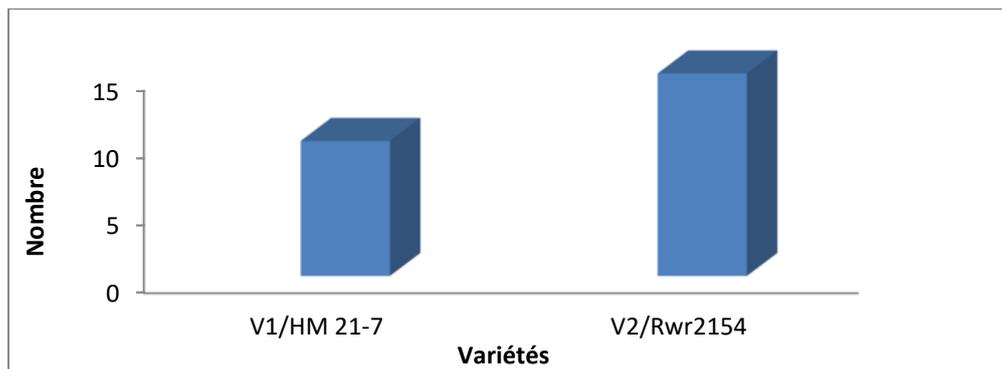


Fig. 5. Nombre de pupes observées à V3-V4 campagne A 2018 par variétés

Lors du traitement des plants par les plantes insecticides et l'insecticide synthétique, thiodan, contre la mouche de haricot commun, nous avons constaté à ce stade V3-V4 qu'il y a moins de pupes sur les plants de haricot commun traités par la plante insecticide *Tephrosia vogelii* et cela pendant les 2 saisons culturales selon que les figures 6 et 7 l'indiquent.

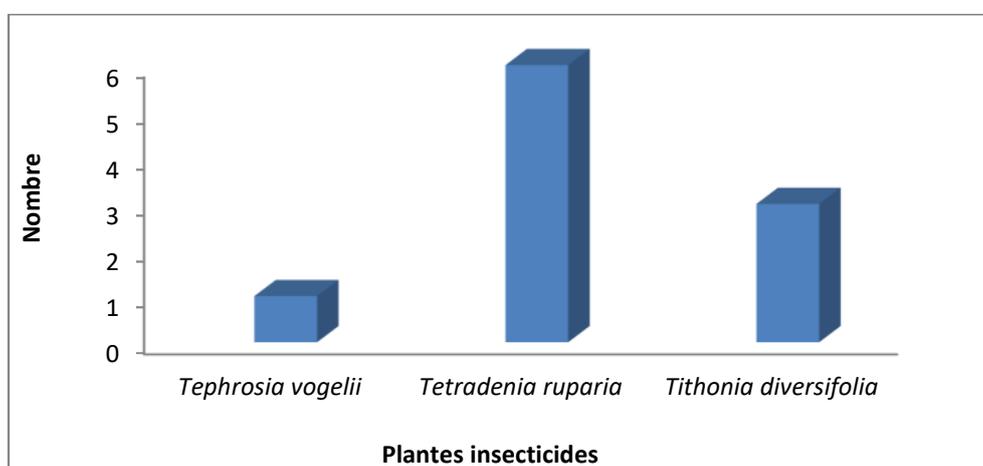


Fig. 6. Nombre de pupes observées à V3-V4 campagne B 2017 par plante insecticide

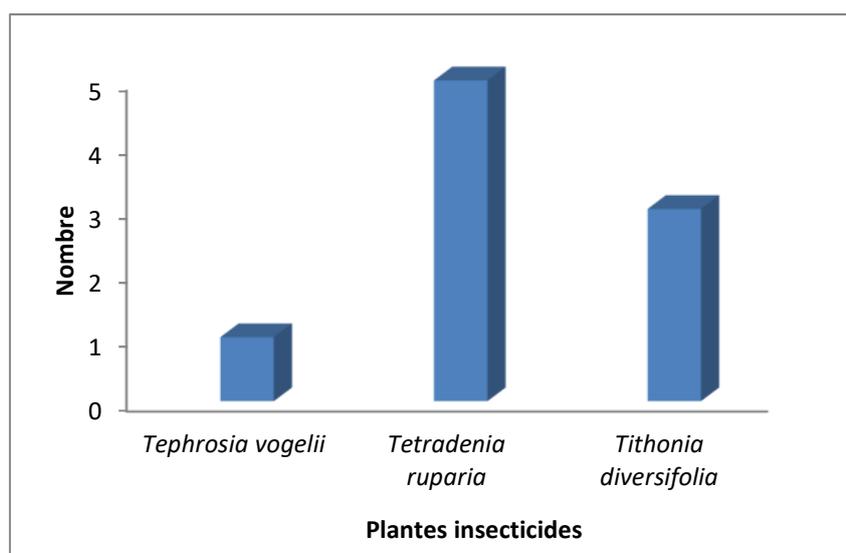


Fig. 7. Nombre de pupes observées à V3-V4 campagne A 2018 par plante insecticide

En comparant les traitements des plants de haricot commun à ce stades avec les plantes insecticides à leurs doses létales (DI 50 et DI 90), le témoin et thiodan; nous avons constaté que les plants traités avec le thiodan sont moins attaqués par la mouche de haricot commun, suivi de la dose létale (DI 90) de chaque plante insecticide et en dernier lieu vient le témoin qui n'avait pas subi aucun traitement et cela pendant les 2 saisons culturales comme l'indique les résultats des figures 8 et 9.

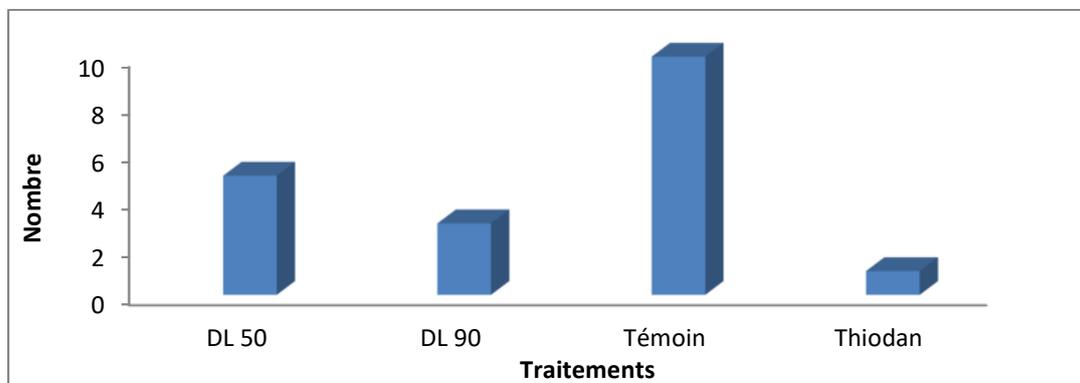


Fig. 8. Nombre de pupes observées à V3-V4 campagne B 2017 par traitement

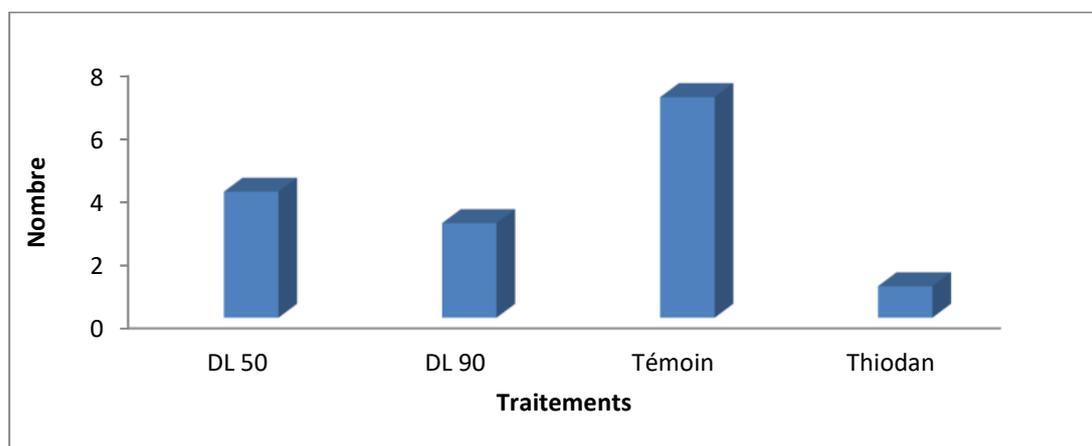


Fig. 9. Nombre de pupes observées à V3-V4 campagne A 2018 par traitement

En effet, les mêmes résultats ont été observés au stade r6; la variété V2/Rwr2154 est la plus sensible à l'attaque par la mouche et cela au cours de 2 campagnes culturales comme les résultats des figures 10 et 11 l'indiquent.

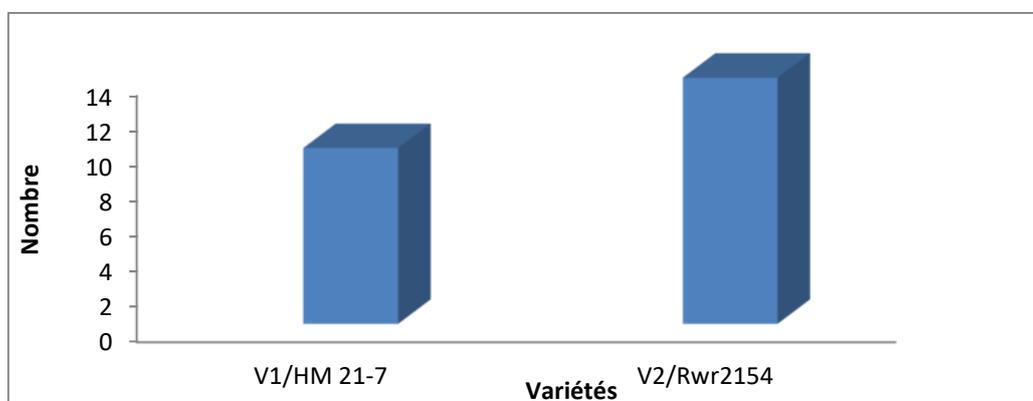


Fig. 10. Nombre de pupes observées à r6 campagne B 2017 par variété

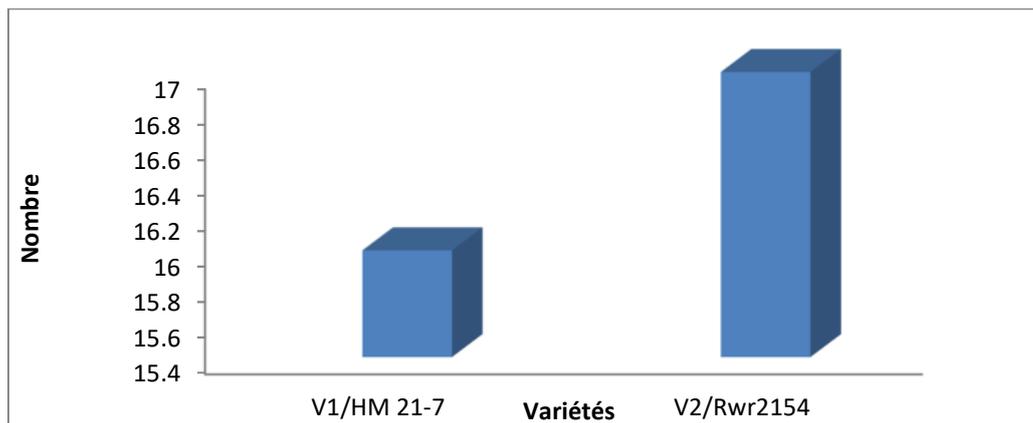


Fig. 11. Nombre de pupes observées à r6 campagne A 2018 par variété

Quant aux plantes insecticides, nous avons constaté qu'à ce stade r6, il y a moins de pupes sur les plants de haricot commun traités par la plante insecticide *Tephrosia vogelii* et cela pendant les 2 saisons culturales selon que les figures 12 et 13 l'indiquent et comme observé au stade V3-V4 aussi.

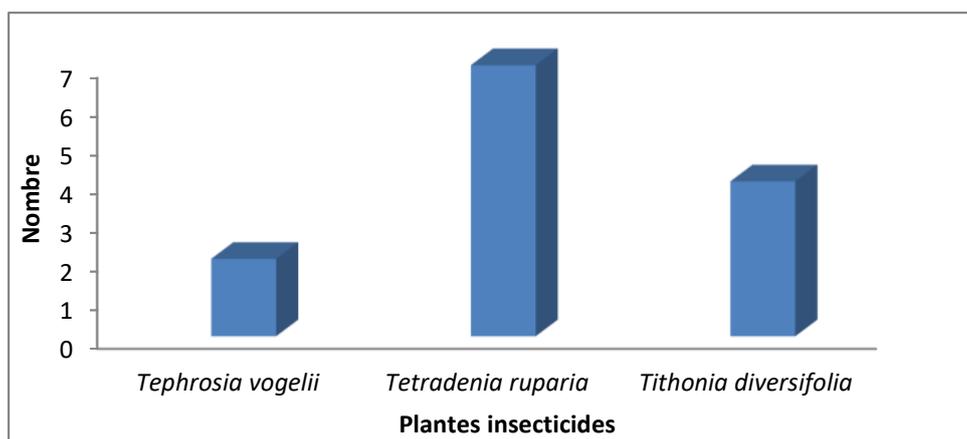


Fig. 12. Nombre de pupes observées à r6 campagne B 2017 par plante insecticide

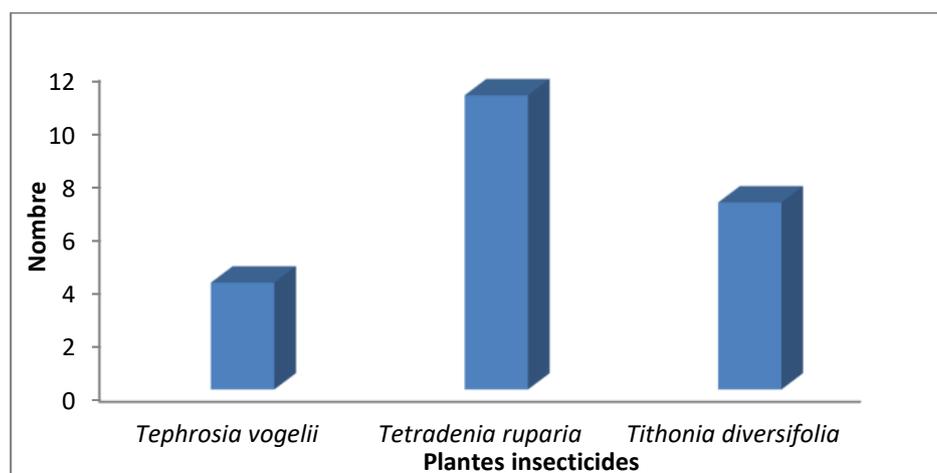


Fig. 13. Nombre de pupes observées à r6 campagne A 2018 par plante insecticide

La comparaison des traitements des plants de haricot commun au stade r6 avec les plantes insecticides à leurs doses létales (DI 50 et DI 90), le témoin et thiodan; nous avons constaté que les plants traités avec le thiodan sont moins attaqués par la mouche de haricot commun, suivi de la dose létale (DI 90) de chaque plante insecticide et en dernier lieu vient le témoin qui n'avait pas subi aucun traitement et cela pendant les 2 saisons culturales comme l'indique les résultats des figures 14 et 15.

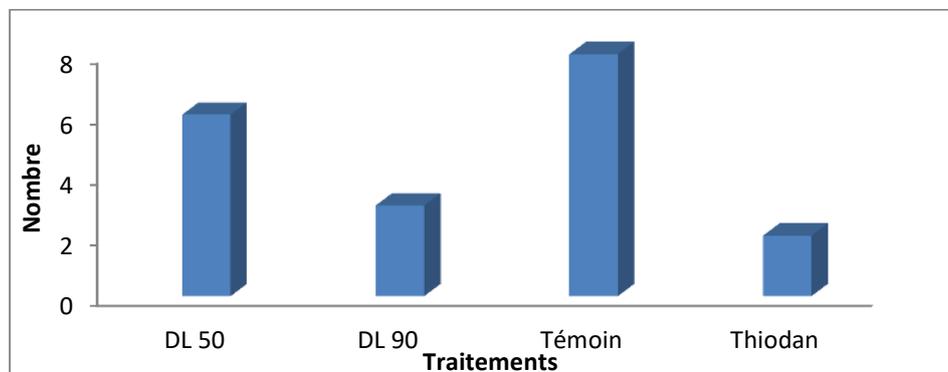


Fig. 14. Nombre de pupes observées à r6 campagne B 2017 par traitement

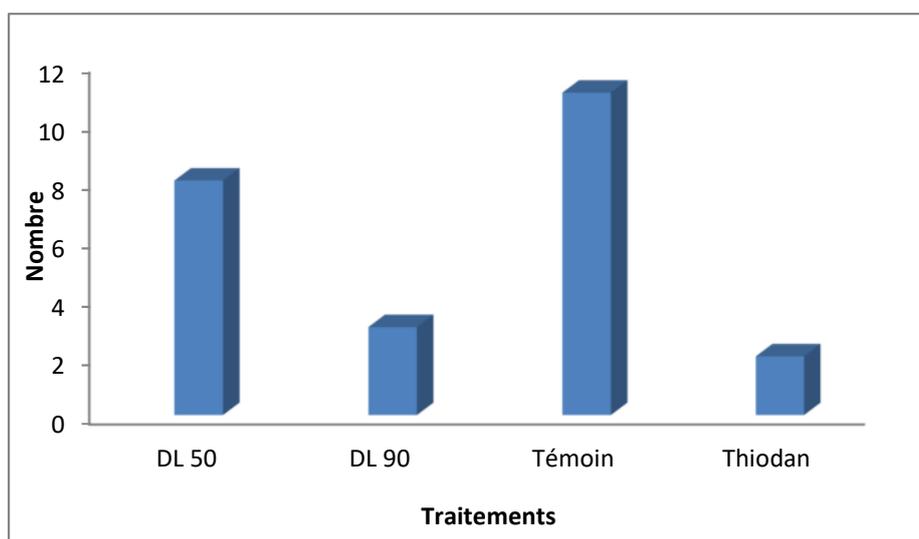


Fig. 15. Nombre de pupes observées à r6 campagne A 2018 par traitement

A la campagne B 2017, le rendement parcelaire en gramme montre que la variété V1/HM 21-7 a donné un rendement élevé (9925 g) par rapport à la variété V2/Rwr2154 (8487 g) car la variété V2/Rwr2154 a été la plus attaquée par la mouche de haricot commun; le rendement parcelaire par plante insecticide utilisé dans le traitement a montré que *Tephrosia vogelii* (7185 g) a permis d'obtenir un rendement élevé, suivi de *Tithonia diversifolia* (6015 g) et enfin *Tetradenia ruparia*(5212 g) et par rapport aux traitements, le rendement parcelaire montre que le thiodan (7997 g) a permis d'obtenir un rendement élevé, suivi de DI 90 (4797g), puis DI 50 (4028 g) et enfin le témoin (1590 g) comme le montre le tableau 1ci-dessous.

A la campagne A 2018, le rendement parcelaire en gramme montre que la variété V1/HM 21-7 a donné un rendement élevé (9424 g) par rapport à la variété V2/Rwr2154 (8152 g) car la variété V2/Rwr2254 a été la plus attaquée par la mouche de haricot commun; le rendement parcelaire par plante insecticide utilisé dans le traitement a montré que *Tephrosia vogelii* (6349 g) a permis d'obtenir un rendement élevé, suivi de *Tithonia diversifolia* (5914 g) et enfin *Tetradenia ruparia*(5313 g) et par rapport aux traitements, le rendement parcelaire montre que le thiodan (7239 g) a permis d'obtenir un rendement élevé, suivi de DI 90 (4689g), puis DI 50 (3731 g) et enfin le témoin (1917 g) comme le montre le tableau 2 ci-dessous et comme démontré à la campagne B 2017.

Tableau 1. Rendement en grammes campagne B 2017

Variétés	Plantes insecticides	Traitements	Rendement en gramme
V1/HM 21-7	<i>Tephrosia vogelii</i>	DL 50	859
		DL 90	1020
		Témoin	218
		Thiodan	1727
			3824
V2/Rwr2154		DL 50	721
		DL 90	955
		Témoin	255
		Thiodan	1430
			3361
V1/HM 21-7	<i>Tetradeniaruparia</i>	DL 50	746
		DL 90	664
		Témoin	312
		Thiodan	1068
			2790
V2/Rwr2154		DL 50	445
		DL 90	533
		Témoin	358
		Thiodan	1086
			2422
V1/HM 21-7	<i>Tithoniadiversifolia</i>	DL 50	656
		DL 90	873
		Témoin	188
		Thiodan	1594
			3311
V2/Rwr2154		DL 50	601
		DL 90	752
		Témoin	259
		Thiodan	1092
			2704

Tableau 2. Rendement en grammes campagne A 2018

Variétés	Plantes insecticides	Traitements	Rendement en gramme
V1/HM 21-7	<i>Tephrosia vogelii</i>	DL 50	618
		DL 90	936
		Témoin	334
		Thiodan	1636
			3524
V2/Rwr2154		DL 50	630
		DL 90	840
		Témoin	239
		Thiodan	1116
			2825
V1/HM 21-7	<i>Tetradeniaruparia</i>	DL 50	711
		DL 90	606
		Témoin	209
		Thiodan	1264
			2790
V2/Rwr2154		DL 50	582
		DL 90	626
		Témoin	587
		Thiodan	728
			2523
V1/HM 21-7	<i>Tithoniadiversifolia</i>	DL 50	658
		DL 90	856
		Témoin	208
		Thiodan	1388
			3110
V2/Rwr2154		DL 50	532
		DL 90	825
		Témoin	340
		Thiodan	1107
			2804

Le rendement extrapolé en kilogramme à l'hectare montre toujours que la variété V1/HM21-7 est celle qui a donné un rendement élevé et cela au cours de 2 saisons culturales comme le montre les figures 16 et 17 ci-dessous.

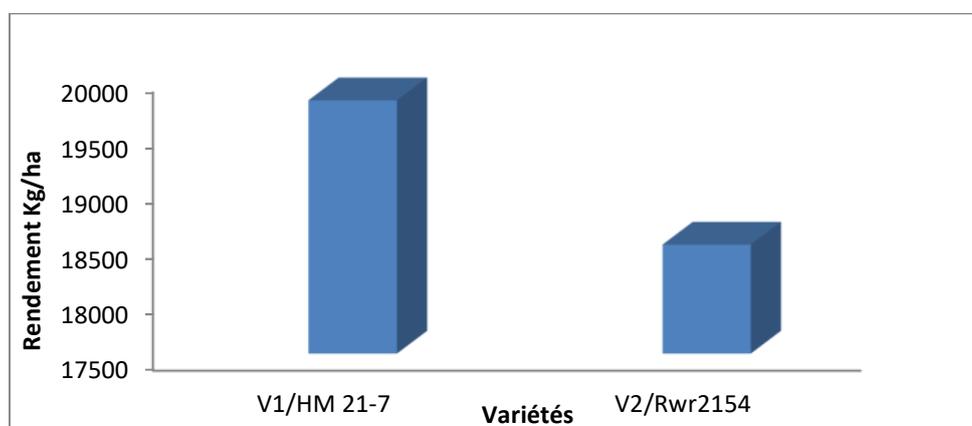


Fig. 16. Rendement en Kilogramme à l'hectare par variété campagne B 2017

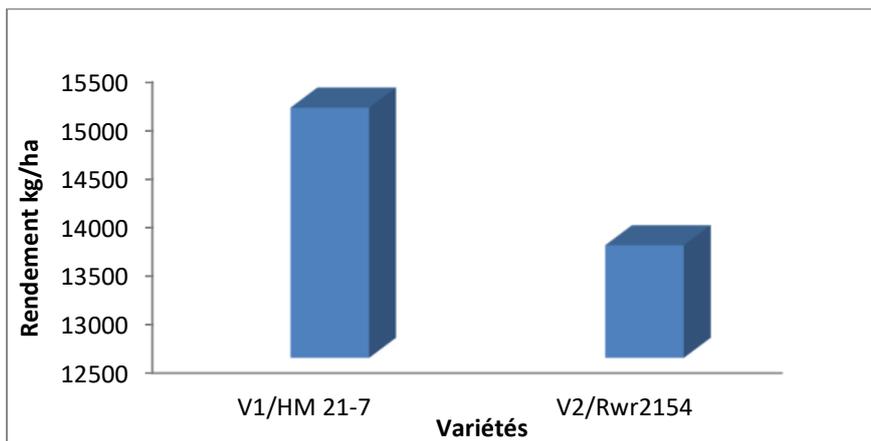


Fig. 17. Rendement en Kilogramme à l'hectare par variété campagne A 2018

Le rendement extrapolé en kilogramme à l'hectare montre toujours que la plante insecticide *Tephrosia vogelii* est celle qui a donné un rendement élevé et cela au cours de 2 saisons culturales comme le montre les figures 18 et 19 ci-dessous.

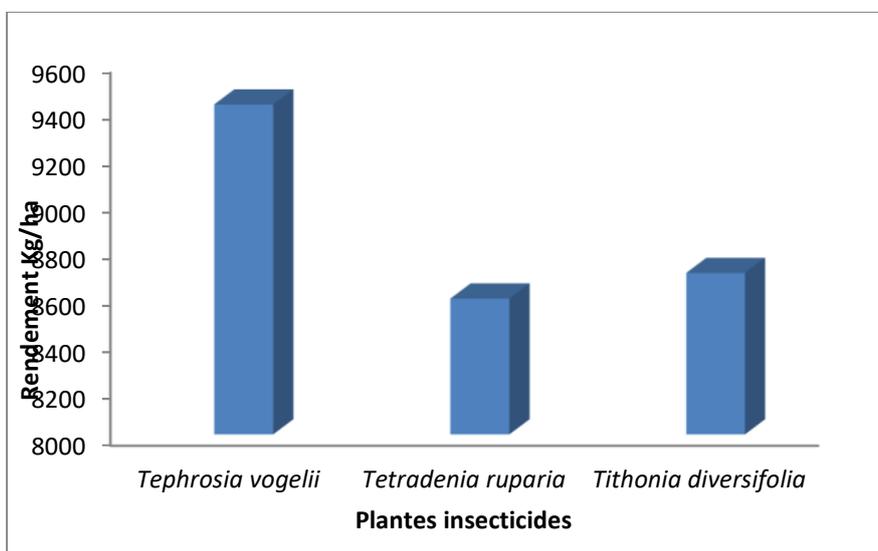


Fig. 18. Rendement en Kilogramme à l'hectare par plante insecticide campagne B 2017

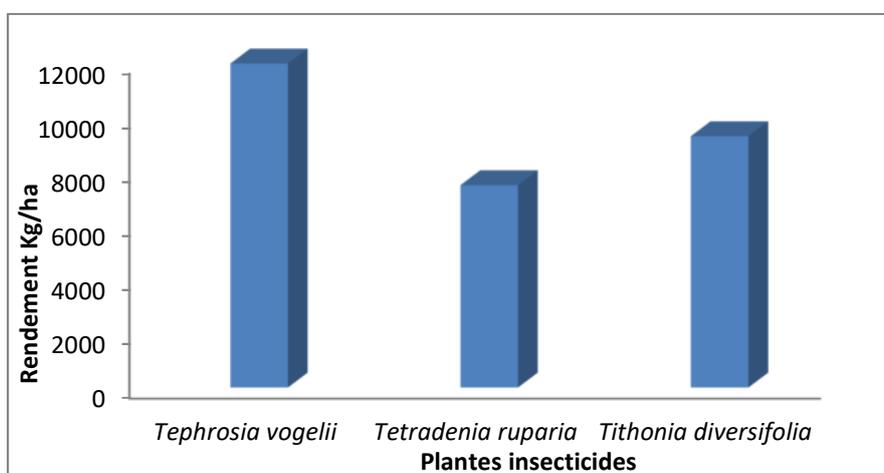


Fig. 19. Rendement en Kilogramme à l'hectare par plante insecticide campagne A 2018

Quant aux traitements utilisés, le rendement extrapolé en kilogramme à l'hectare montre toujours que le thiodan est le traitement qui a donné un rendement élevé, suivi de la DI 90, puis la DI 50 et enfin le témoin et cela pendant les 2campagnes culturales comme le montre les figures 20 et 21 ci-dessous.

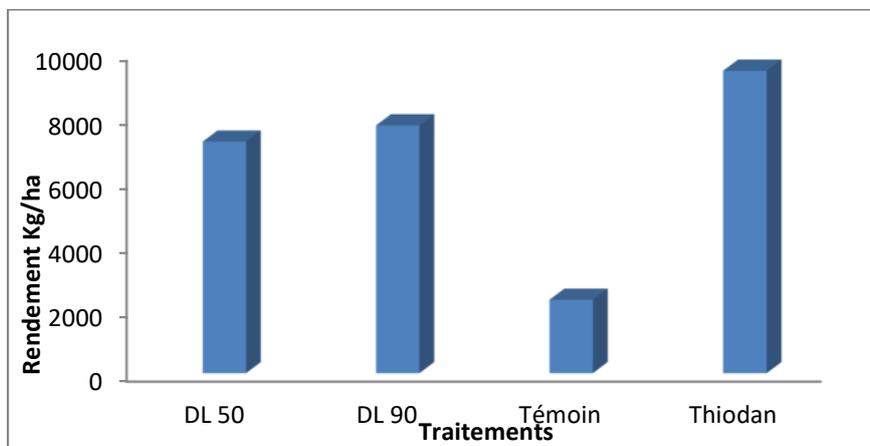


Fig. 20. Rendement en Kilogramme à l'hectare par traitement campagne B 2017

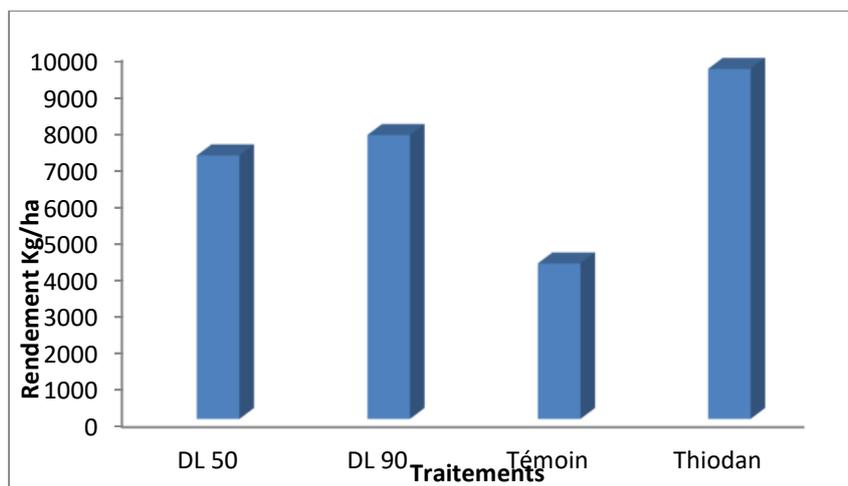


Fig. 21. Rendement en Kilogramme à l'hectare par traitement campagne A 2018

4 DISCUSSION

Ce travail qui a porté sur l'utilisation des plantes insecticides dans la lutte contre la mouche de haricot commun à l'Est de la RD Congo, a montré que réellement les plants levés de haricot commun sont attaqués par la mouche de haricot du genre *Ophiomyia* qui peut être soit *Ophiomyia spencerella*, l'espèce la plus commune, surtout en régions de haute altitude comme à l'Est de la RD Congo et qui est de la couleur noire, *Ophiomyia phaseoli*, plus fréquente en régions de basse altitude et qui est brune et *Ophiomyia centrosematis*, en général, plus abondante sur les cultures de haricot commun de saison sèche et qui est aussi brune [1]. Les campagnes culturales au cours desquelles notre étude a été conduite sont pluvieuses et comme l'Est de la RD Congo est une région de haute altitude, l'espèce destructrice des plants de haricot dans cette région est alors *Ophiomyia spencerella* qui sévit aussi au Burundi et au Rwanda [1], [2] et [4]. Cependant, ce n'est pas la mouche adulte qui cause les dégâts sur les plants de haricot commun, mais plutôt les pupes [1]. Pour lutte contre les dégâts de cet insecte, on utilise les plantes insecticides [4]. Les plantes *Tephrosia vogelii*, *Tetradenia ruparia* et *Tithonia diversifolia* ont un effet insecticide [19]; c'est pourquoi nous les avons utilisées dans notre expérimentation. Les résultats de l'utilisation de ces plantes insecticides contre sur la mouche de haricot commun, montrent que ces plantes sont efficaces pour lutter contre la mouche du haricot commun. Dans leur évaluation de l'activité insecticide de quelques plantes insecticides [19] ont trouvé aussi que ces plantes étaient efficaces pour lutter contre le bruche de haricot commun (*Acanthoscelides obtectus*) en stock. Néanmoins, la plante

Tephrosia vogelii est la plus efficace, suivi de *Tithonia diversifolia* et en dernier *Tetradenia ruparia* car nos résultats ont montré qu'aux stades V3-V4 et r6, ce sont les plants de haricot commun traités par le *Tephrosia vogelii* sur lesquels il y a eu moins des pupes de la mouche de haricot commun pour les 2 variétés et pendant les 2 saisons sur lesquelles notre étude a porté comme le montre les figures 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13. Ces résultats sont dus au fait que la plante *Tephrosia vogelii* est plus concentrée en principes actifs insecticides comme les alcaloïdes, terpénoïdes, quinones, stéroïdes, saponines, tannins, flavonoïdes et phénols [19] et [5] comme rencontrés chez d'autres plantes insecticides comme d'*Ageratum haustanianum*, *Clausena anisata*, *Cratan macrastachyus* [7], *Capsicum frutescens* L, *Melia azedarach* et *Peganum harmala* [9], [13], [20], [21] et [22]. Quant aux traitements que nous avons appliqués, le thiodan s'est manifesté meilleur traitement pour lutter contre la mouche de haricot commun pour les 2 variétés et les 2 campagnes culturales comme l'ont montré les figures 8, 9, 14 et 15. Ceci est dû par le fait que le thiodan est un insecticide synthétique et efficace dans la lutte contre les insectes ravageurs des denrées alimentaires en stock [5] et [15]. Cependant, le thiodan est aussi considéré comme un témoin par rapport aux produits insecticides phytochimiques de *Tephrosia vogelii*, *Tetradenia ruparia* et *Tithonia diversifolia* appliqués dans cette étude. En effet, pour les produits insecticides phytochimiques utilisés, les plants traités à la dose létale DI 90 sont ceux qui ont été attaqués par moins de mouche de haricot commun par rapport à la dose létale DI 50. Ceci s'explique par le fait que la DI 90 est la concentration du produit insecticide la plus élevée et cause la mort d'un plus grand nombre d'insectes [5], [6], [7], [11], [13], [19] et [22].

Le rendement parcellaire et à l'hectare a été également influencé par l'activité insecticide des plantes insecticides et des traitements appliqués. Les plants traités au *Tephrosia vogelii* ont fourni le rendement le plus élevé pour les 2 variétés et pendant les 2 campagnes comme l'ont montré les tableaux 1 et 2 et les figures 16, 17, 18 et 19; mais aussi, les plants traités au thiodan sont ceux qui ont fourni le rendement le plus élevé suivi de la dose létale DI 90 comme spécifié par les figures 20 et 21. Quand il y a un traitement phytosanitaire appliqué sur les cultures pré-récolte, le rendement s'avère toujours élevé [11] et [13]; voire aussi, l'application des traitements insecticides rend le rendement de la production agricole élevée [6] et [7].

Ainsi, la mise en évidence des principes actifs de ces plantes *Tephrosia vogelii*, *Tetradenia ruparia* et *Tithonia diversifolia* permettrait d'indiquer lequel d'entre eux est à la base de cette activité insecticide de ces plantes et sa vulgarisation au sein de la population permettrait à cette dernière d'augmenter le rendement du haricot commun en luttant contre la mouche qui ravage les plants de haricot commun en pleine culture.

5 CONCLUSION

La présente étude avait pour objectif d'évaluer les effets insecticides des plantes insecticides *Tephrosia vogelii*, *Tetradenia ruparia* et *Tithonia diversifolia* sur la mouche, insectes ravageurs de haricot commun en pleine culture; ceci car les végétaux en pleines cultures sont toujours attaqués par des insectes et des maladies qui réduisent leurs rendement car sont des ravageurs ou empêchent une bonne croissance à différents stades de leur croissance. L'étude a révélé que les plantes *Tephrosia vogelii*, *Tetradenia ruparia* et *Tithonia diversifolia* ont une bonne activité insecticide car contiennent des principes actifs insecticides (alcaloïdes, terpénoïdes, stéroïdes, quinones, flavonoïdes, saponines, phénols et tanins). L'utilisation de ces plantes insecticides est un atout pour les plants attaqués par les insectes et surtout dans le cadre de la mouche du haricot commun qui réduit la productivité de son hôte alors que ce dernier constitue un aliment important et de grande valeur biochimique dans les pays en voie de développement en général et en RD Congo en particulier. L'application des plantes insecticides et leurs principes actifs sur les cultures ravagées par les insectes réduisent la prolifération des insectes et leur destruction, ce qui permet aux cultures de bien émerger et fournir un rendement meilleur comme nous l'avons constaté dans cette étude. Ainsi, il est plus important de tester d'autres plantes insecticides sur la mouche de haricot, mais aussi sur d'autres insectes afin de contribuer à l'amélioration de la production du haricot commun et sa conservation en stock.

REMERCIEMENT

Nous remercions tous les laborantins du Programme National Légumineuse (PNL), BAHATI Bujingo, MULUKU Bahozi, SODA Garhagalwa, BAHATI Kasigwa et BYAMUNGU Balagizi pour leurs assiduités aux travaux de terrain et leur savoir-faire qui nous ont permis d'obtenir ces données scientifiques pour la confection de cet article.

REFERENCES

- [1] Lays J.F., Autrique A. et Niyokindi L., La mouche du haricot: fiche technique, Service de Pré vulgarisation, Division de la Défense des végétaux, Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (I.S.A.Bu), no 008, 19 p, 1987.
- [2] Nyabyenda P., Les plantes cultivées en régions tropicales d'altitudes d'Afrique : cultures industrielles et d'exportations, cultures fruitières, cultures maraîchères, Presses Agronomiques de Gembloux, Collection CTA, Belgique, pp.238, 2006.
- [3] Mirindi T. C., Evaluation agronomique de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) en essais d'adaptation: Cas des variétés grimpances : nutritionally enhanced climbing beans (nuv). Article en préparation.2018.
- [4] Ipapel, Rapport de l'Inspection Provinciale de l'Agriculture, Pêche et Elevage du Sud-Kivu sur les statistiques de production végétale de 2000 à 2012, pp.10-13, 2012.
- [5] Matoko, Effets de la poudre et des extraits de plantes insecticides sur deux insectes de stock des denrées alimentaires *Callosobruchus maculatus* Fab et *Sitophilus oryzae* L. (Coléoptères bruchidae et Cucurlionidae), Thèse de doctorat 3^e cycle, Université de Dschang, Cameroun, pp.300, 1995.
- [6] Semacumu et Kouabou, « Effets d'extraits de plantes sur le bruche du niébé (*Callosobruchus maculatus* Fab) et le charançon du riz (*Sitophilus oryzae* Y.) », Note de recherche; *Cahiers Agriculteurs*, 5, 1, pp.39 – 42, 1996.
- [7] M. C. Teugwa M, G. Piam, P. Tane , Z. P. R. Amvam , « Activité insecticide des extraits d'*Ageratum haustanianum*, de *Clausena anisata* et de *Cratan macrastachyus* sur le bruche du niébé (*Vigna unguiculata* Walp) ». *Faad-Africa*, pp.1-4, 2002.
- [8] Regnault R., Philogène B. J. R., Vincent C., Biopesticides d'origine végétale, 2^eème édition, Lavoisier, Paris, pp.550, 2008.
- [9] A. Bouchelta, A. Boughdad , H. Meftah , « Effet biocide des extraits aqueux bruts de *Capsicum frutescens* L, *Melia azedarach* et *Peganum harmala* sur *Euphyllura olivine* Costa (Homoptera, Psyllidae) en verger ». *Cah Agric*, 20, 6, pp.463-467, 2011.
- [10] Glitho, Ketoh K. G., Nuto P Y., Amevoin S K., Huignard, Approches non toxiques et non polluantes pour le contrôle des populations d'insectes nuisibles en Afrique du Centre et de l'Ouest. 207-217. In *Regnault-Roger C., Philogène B. JR., Vincent, C* (éds). *Biopesticide d'origine Végétale jme édition*. Lavoisier, TEC & DOC, Paris, pp.550, 2008.
- [11] Arnason, Durst T., Philogène B. J. R., Scott L M., Prospection d'insecticides phytochimiques de plantes tempérés et tropicales communes ou rares. 88-99. In *Regnault-Roger C., Philogène B J R et Vincent C.*, (éds). *Biopesticides d'origine Végétale 2ème édition*. Lavoisier, Paris, TEC & DOC, pp.550, 2008.
- [12] Chiasson, Delisle U., Bostanian N J., Vincent C., Recherche, développement et commercialisation de FACIN, unbiopesticide d'origine végétale. Étude d'un cas de réussite en Amérique du Nord, p. 451-463. In *Regnault-Roger C., Philogène B J R., Vincent C.* (éds). *Biopesticides d'origine Végétale 2ème édition*. Lavoisier, Paris, TEC & DOC, pp.450, 2008.
- [13] A. Bouchelta, A. Boughdad, A. Blenzer, "Effets biocides des alcaloïdes, des saponines et des flavonoïdes extraits de *Capsicum frutescens* L. (Solanaceae) sur *Bemisia tabaci* (Gennadius) (*Hom*; Aleyrodidae) ». *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*, 9, pp. 259-69, 2005.
- [14] H. Rembold, « Advances in invertebrate reproduction", *Elsevier Science Publishers*, 3, pp.481-491, 1994.
- [15] Marna L. C., Gikaru G., Ajayi F., Les avantages des pesticides naturels. *Agriculteurs Africains*, pp.158, 1990.
- [16] Koleramungu O.C., Etude du synergisme d'insecticides botaniques dans la protection du haricot contre les bruches. Mémoire, inédit, ISTD/Mulungu, 29 p, 2002.
- [17] Nzama D., Etude des moments d'application des biomasses de *Tithonia diversifolia* dans la culture de la pomme de terre à Mulungu. Mémoire, inédit, ISTD/Mulungu, 19 p, 2000.
- [18] Muhwandju R., Application de *Tithonia diversifolia* dans la lutte contre la mouche de haricot : cas de nyamunyune. Mémoire, inédit, ISTD/Mulungu, 37 p, 1999.
- [19] Koleramungu O., Matabaro Y. A., Mirindi T. C., Ruhebuza N., Musungayi T., et Bahizire J-L.K., Evaluation comparative de l'activité insecticide des extraits aqueux totaux des quelques plantes contre *Acanthoscelides obtectus*, insecte ravageur de haricots. *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 26, 2, pp. 650-655, 2016.
- [20] Kabarou J. et Gicha L., Insecticidal activity of derived from different parts of the mangrove tree *Rhizophora mucronata* (Rhizophoraceae) LAM. Against thae arthropods. *African Journal of Science and Technology*. 2, 2, pp 44-49, 2001.
- [21] Nsambu M., Muhigwa B., Rubabura K., Bagalwa M., et Bashwira S., Evaluation in vitro de l'activité insecticide des alcaloïdes, saponines, terpénoïdes et stéroïdes extraits de *capsicum frutescens*l. (solanaceae) contre *antestiopsis orbitalis ghesquierei*, insectes ravageurs des caféiers. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 8, 3 pp. 1231-1243, 2014.
- [22] Bagalwa M., Bashwira S. et Chifundera K., Insecticidal activity of *Occimum gratissilum*, *Mentha aquatica* and *Haumaniastrum galeopsifolium* (Lamiaceae), Plants of Kivu Province, Democratic Republic of Congo. *Annales de l'UCB*, 1, 72-76, 2001.