

Biologie de *Helopeltis schoutedeni* et *Helopeltis corbisieri*, insectes ravageurs de l'anacardier en conditions semi-naturelles dans la région du Hambôl (Centre-Nord de la Côte d'Ivoire)

KOUADIO Koffi Franck Stanislas ^{1*}, AKESSE Ettien Narcice ¹, EHOUNOU Prisca Gnanda³, ALIKO Yédé Jean, OUALI N'GORAN S.-W. Mauricette ^{1,2}

¹ Laboratoire des Milieux Naturels et Conservation de la Biodiversité Université Félix Houphouët-Boigny, 01 BP V34 Abidjan 01, Côte d'Ivoire.

² Centre d'Excellence Africain sur le Changement Climatique, Biodiversité et l'Agriculture Durable, Université Félix Houphouët-Boigny, 01 BP V34 Abidjan 01, Côte d'Ivoire.

³ Département de Sciences et Techniques, Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire

Auteur correspondant, E-mail : kouadiofranck.koffi@gmail.com Tél. : (+225) 07 47 38 71 55

Mots clés : *Anacardium occidentale*, *Helopeltis corbisieri*, *Helopeltis schoutedeni*, paramètres reproductives, Côte d'Ivoire

Key words: *Anacardium occidentale*, *Helopeltis corbisieri*, *Helopeltis schoutedeni*, reproductive parameters, Côte d'Ivoire

Submitted 12/08/2024, Published online on 31st October 2024 in the [Journal of Animal and Plant Sciences \(J. Anim. Plant Sci.\) ISSN 2071 – 7024](#)

1 RÉSUMÉ

L'anacardier (*Anacardium occidentale*) est l'une des principales cultures de rente de la Côte d'Ivoire. Cependant, cette culture fait face aux attaques d'insectes ravageurs tels que les piqueurs-suceurs du genre *Helopeltis* considérés comme des ravageurs majeurs de l'anacardier en Côte d'Ivoire. Cette étude qui a été conduite en conditions semi-naturelles avait pour objectif d'apporter plus de connaissances sur quelques paramètres de reproduction des espèces du genre *Helopeltis* observées en Côte d'Ivoire. Dans un insectarium, trente couples néo-immigrés de chacune des deux espèces identifiées ont été surveillés dans des cages d'élevage. L'étude a révélé des durées de pré-accouplement et de pré-oviposition de 2 jours chacune pour les deux espèces de *Helopeltis*. La fécondité a été de $28,1 \pm 2,2$ œufs pour *Helopeltis schoutedeni* et de $23,2 \pm 1,7$ œufs pour *Helopeltis corbisieri*. L'incubation des œufs a duré $10,41 \pm 0,5$ jours avec un taux de fertilité de $81,97 \pm 1,1$ % chez *H. schoutedeni* contre $8,88 \pm 0,1$ jours et un taux de fertilité de $90,8 \pm 0,55$ % chez *H. corbisieri*. La durée de développement a été de $27,56 \pm 1,5$ jours pour *H. schoutedeni* et de $24,83 \pm 0,6$ jours chez *H. corbisieri*. Chez *H. schoutedeni*, la longévité moyenne a été de $30,34 \pm 0,84$ et de $24,91 \pm 0,61$ jours respectivement chez les femelles et les mâles puis chez *H. corbisieri*, elle a été de $23,21 \pm 0,52$ et de $21,7 \pm 0,39$ jours respectivement chez les femelles et les mâles. La connaissance de ces paramètres pourrait être utile dans l'élaboration de stratégies de lutte durable contre *Helopeltis* spp.

SUMMARY

Cashew (*Anacardium occidentale*) is one of Côte d'Ivoire's main cash crops. However, this crop faces attacks from insect pests such as the biting-sucking *Helopeltis* species, considered to be major pests of cashew in Côte d'Ivoire. The aim of this study, which

was conducted under semi-natural conditions, was to gain a better understanding of some of the reproductive parameters of species of the *Helopeltis* genus observed in Côte d'Ivoire. Thirty neo-submerged pairs of each of the two identified species were kept in rearing cages in an insectarium. The study revealed pre-mating and pre-oviposition times of 2 days each for both *Helopeltis* species. Fecundity was 28.1 ± 2.2 eggs for *Helopeltis schoutedeni* and 23.2 ± 1.7 eggs for *Helopeltis corbisieri*. Egg incubation lasted 10.41 ± 0.5 days, with a fertility rate of $81.97 \pm 1.1\%$ in *H. schoutedeni*, compared with 8.88 ± 0.1 days and a fertility rate of $90.8 \pm 0.55\%$ in *H. corbisieri*. Development time was 27.56 ± 1.5 days for *H. schoutedeni* and 24.83 ± 0.6 days for *H. corbisieri*. In *H. schoutedeni*, average longevity was 30.34 ± 0.84 and 24.91 ± 0.61 days in females and males respectively. then in *H. corbisieri*, it was 23.21 ± 0.52 and 21.7 ± 0.39 days in females and males respectively. Knowledge of these parameters could be useful in developing sustainable control strategies against *Helopeltis* spp.

2 INTRODUCTION

En Côte d'Ivoire, la production de noix de cajou a connu une croissance spectaculaire, passant de 19 000 tonnes en 1990 à environ 1 000 000 de tonnes en 2021 (CCA, 2021). Depuis 2015, la Côte d'Ivoire occupe le rang de premier producteur et exportateur mondial de noix de cajou brutes (CCA, 2016 ; Diop, 2016). Cependant, le rendement des vergers ivoiriens est largement en dessous du rendement standard international. Il est d'environ 417, 3 kg/hectare contre au moins 1000 à 5000 kg/hectare en Inde et au Brésil (CCA, 2016 ; Djaha *et al.*, 2017 ; FAOSTAT, 2020). Ce faible rendement est dû à l'action conjuguée de plusieurs contraintes, dont les problèmes phytosanitaires, notamment les attaques d'insectes ravageurs (Viana *et al.*, 2007 ; Akessé *et al.*, 2018 ; Ouali *et al.*, 2020 ; Kouadio *et al.*, 2023). Parmi les insectes ravageurs majeurs de l'anacardier en Côte d'Ivoire, figurent les espèces du genre

Helopeltis. Selon Saroj *et al.* (2015), en Inde, ces piqueurs-suceurs peuvent entraîner une perte de production comprise entre 40 et 50%. Il s'avère donc nécessaire de réduire l'impact de ce ravageur en élaborant une stratégie de lutte efficace pour une meilleure productivité. Or, l'élaboration de toute méthode de lutte efficace contre un ravageur exige par la maîtrise de sa biologie et de son écologie. C'est dans ce contexte que s'inscrit cette étude qui a pour objectif d'étudier les paramètres de reproduction des espèces du genre *Helopeltis* en conditions semi-naturelle. Il s'est agit de déterminer le nombre d'œufs pondus par femelle, la durée d'incubation des œufs, le taux de fertilité, la durée des stades larvaires, le taux de survie larvaire, la durée du cycle de développement, le sex-ratio, les périodes de pré-copulation, de pré-oviposition et la durée de vie des adultes de ce ravageur.

3 MATÉRIEL ET MÉTHODES

3.1 MATÉRIEL

3.1.1 Site d'étude : L'étude s'est déroulée de juillet 2021 à octobre 2022 dans la région du Hambôl au Centre-Nord de la Côte d'Ivoire précisément dans la localité de Touro. Cette localité est située sur l'axe Bouaké-Katiola à 30 km de Bouaké et à 14 km de Katiola ($7^{\circ}58'44''N$; $5^{\circ}3'59''W$).

3.1.2 Matériel biologique : Des jeunes

plants d'anacardier en pépinières âgés 3 semaines à 3 mois ont été utilisés. Le matériel biologique animal est constitué des deux espèces de *Helopeltis* observées dans la zone de l'étude (**Figure 1**).

3.1.3 Matériel d'élevage : Vingt (20) cages en bois de dimensions 60 x 40 x 40 cm ont été utilisées pour l'élevage des insectes. Leur base et le sommet sont entièrement en

contreplaqué. À la face supérieure de chaque cage, le contreplaqué est amovible et sert d'ouverture pour les manipulations à l'intérieur de la cage. Les quatre faces latérales sont en grillage métallique de 1 mm de mailles (Figure 2). À l'intérieur des cages, des jeunes plants d'anacardier sont introduits pour

servir de nourriture aux couples de *Helopeltis* et de site de ponte pour les femelles. Un pinceau est utilisé pour nettoyer les cages. Les pieds des cages sont posés dans des bacs contenant de l'eau savonneuse pour empêcher les fourmis prédatrices d'attaquer les œufs ou les larves de *Helopeltis*.

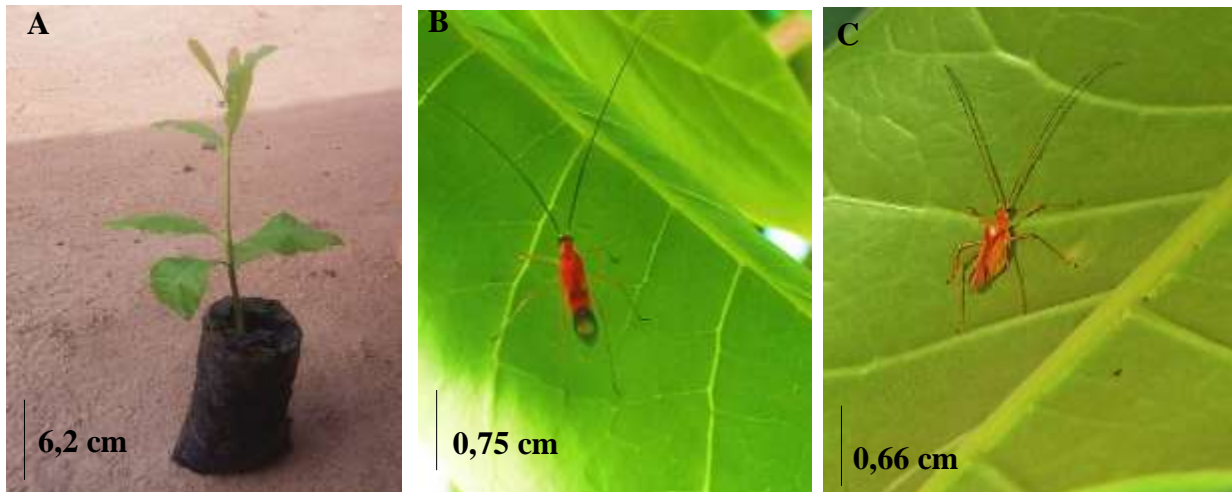


Figure 1 : matériel biologique

A : jeune plant B : *Helopeltis schoutedeni* C : *Helopeltis corbisieri*



Figure 2 : Cage d'élevage

3.2 MÉTHODES

3.2.2 Détermination des paramètres biologiques

3.2.3 Nombre d'œufs pondus par femelle : La fécondité moyenne (F_m) est le nombre d'œufs pondus par une femelle au cours de sa vie. Les femelles après accouplement sont suivies jusqu'à

l'observation de la Première ponte Dès l'observation des premières pontes, un nouvel jeune plant est introduit dans la cage Celui portant les œufs est déplacé dans une nouvelle cage sur laquelle sont marqués la date de ponte et nombre d'œufs après dénombrement. Le nombre d'œufs déposés par les 30 femelles et la date de ponte ont été

notés. L'expérience a continué jusqu'à la mort des 30 femelles. La somme des œufs pondus par les femelles a été faite. La fécondité moyenne a été déterminée comme suit :

$$(Fm) = \sum x_{ivi} / \sum v_i$$

x_i : nombre d'œufs pondus ; v_i : effectif de femelles

3.2.4 Période d'incubation (Pi) et taux de fertilité des œufs : La période moyenne d'incubation (P_i) est le temps qui sépare la date de ponte (D_p) de celle de l'éclosion (D_e).

$$(P_i) = \sum t_{ivi} / \sum v_i$$

$t_i = D_e - D_p$; v_i = nombre d'œufs éclos

L'expérience a continué pour déterminer le taux moyen de fertilité (**Tf**). Ainsi, pour les 30 femelles, le nombre total d'œufs éclos a été relevé et le taux moyen de fertilité (**Tf**) calculé selon la formule suivante :

$$(Tf) = (\sum p_{ivi} / \sum v_i) \times 100$$

p_i = (nombre d'œufs éclos/nombre d'œufs pondus) ; v_i : effectif de femelles

3.2.5 Taux de survie larvaire, durée de développement et sex-ratio : Le taux moyen de survie larvaire est le rapport entre le nombre de larves du stade suivant et le nombre de larves du stade précédent. Pour le calculer, 30 larves néonates ont été isolées individuellement dans des cages contenant un jeune plant comme source d'alimentation. Les cages ont fait l'objet d'un suivi journalier et les plants sont quotidiennement arrosés et remplacés tous les sept jours lorsque ceux-ci sont endommagés suite aux piqûres des larves. Le passage d'un stade larvaire à l'autre est marqué par une mue suivie du rejet d'une exuvie. Les dates des mues successives ont été notées et le taux moyen de survie larvaire a été calculé pour chaque stade larvaire.

$$(Tl) = (\sum s_{ifi} / \sum f_i) \times 100$$

s_i = (nombre de larves du stade suivant) / (nombre de larves du stade précédent) f_i : effectif de larves

L'expérience a continué pour déterminer la durée moyenne du cycle de développement (D_c) qui est la période séparant la date de ponte des œufs (D_p) de celle de l'émergence des adultes (E_m). Elle regroupe la période

d'incubation des œufs (P_i) et la durée de la période larvaire (D_l) et est calculée comme suit :

$$\text{Durée moyenne du cycle de développement (Dc)} \\ = \sum (E_m - D_p) n_a / \sum n_a$$

Avec : n_a = nombre d'adultes

Le sex-ratio est le rapport entre le nombre de mâles émergés et le nombre de femelles émergées.

Il a été déterminé pour les descendants des 30 femelles, suivant la formule :

$$\text{Sex-ratio} = (\sum \text{nombre de mâles émergés}) / (\sum \text{nombre de femelles émergées}).$$

3.2.6 Périodes de pré-copulation, de préoviposition et durée de vie des adultes :

La période moyenne de pré-copulation (**dpc**) correspond au temps moyen entre l'émergence des adultes et les premiers accouplements. Pour la déterminer, des individus juvéniles de *Helopeltis* ont été suivis jusqu'à l'émergence des adultes. La date de la mue imaginale a été notée **Jo**. Trente (30) couples d'adultes de *Helopeltis* spp, nouvellement émergés, ont été isolés puis placés dans des cages à raison de deux couples par cage. Ces couples sont nourris avec des jeunes plants (pépinières) de moins de 3 mois. Ces suivis jusqu'à l'observation du premier accouplement. La date de l'accouplement (**Ja**) a été relevée puis la période moyenne de pré-copulation (**dpc**) a été déterminée.

$$dpc = \sum x_{ini} / \sum n_i$$

$x_i = J_a - J_o$; n_i : nombre de couples

L'expérience a continué pour déterminer la période moyenne de pré-oviposition qui correspond au temps moyen entre l'accouplement (**Ja**) et les premières pontes. Ainsi, dès l'observation de la première ponte dans chaque cage, la date (**dpp**) est relevée, puis la période moyenne de pré-oviposition (**dpo**) est calculée :

$$dpo = \sum o_{ifi} / \sum f_i$$

$o_i = dpp - J_a$; **Ja** : date de l'accouplement; f_i : effectif de femelles

Les couples ont été suivis jusqu'à leur mort et les durées moyennes de vie (dv) des femelles et des mâles formant les 30 couples qui correspondent au temps compris entre la date de l'émergence (Jo) de l'adulte et celle de sa mort (Jm) ont été calculées.

$$dv = \sum di / \sum ni$$

$di = Jm - Jo$; ni : effectif de mâle ou de femelle

3.3 Analyses statistiques : Le traitement des données a été réalisé au moyen du logiciel STATISTICA version 7.1. Le test

de Shapiro-Wilk a permis d'apprécier la normalité des différents paramètres. Une analyse de variance à un facteur (ANOVA) suivie du test de Newman et Keuls au seuil de 5% a permis de comparer les moyennes. Le test de Tuckey au seuil de 5% a permis de comparer les moyennes deux à deux. Des analyses de régression linéaire (Corrélation de Pearson) ont été utilisées pour tester la corrélation entre certaines variables de reproduction.

4 RÉSULTATS ET DISCUSSION

4.1 RÉSULTATS

4.1.1 Nombre d'œufs pondus par femelle et durée de vie des adultes : Le nombre total d'œufs pondus par femelle de *Helopeltis schoutedeni* est de 19 au minimum et 32 au maximum, soit un nombre moyen de $28,1 \pm 2,2$ œufs. Quant à l'espèce *Helopeltis corbisieri*, les femelles ont pondus entre 21 et 29 œufs, soit un nombre moyen de $23,2 \pm 1,7$ œufs par femelle. Le test de Tukey a révélé une différence significative entre les nombres moyens d'œufs pondus par les femelles des deux espèces de *Helopeltis* étudiées (Figure 3). Quant à la longévité moyenne des adultes de

Helopeltis spp., elle a été de $24,91 \pm 0,61$ jours pour les mâles de *Helopeltis schoutedeni* et de $21,7 \pm 0,39$ jours pour ceux de *Helopeltis corbisieri*. Celle des femelles a été $30,34 \pm 0,84$ jours pour *Helopeltis schoutedeni* et de $23,21 \pm 0,52$ jours pour *Helopeltis corbisieri*. Le test de Man-Whitney a montré qu'il existe des différences significatives entre la longévité des mâles et celle des femelles au sein d'une même espèce de *Helopeltis*. De même, des différences significatives ont été relevées entre les mêmes sexes des deux espèces de *Helopeltis* ($p < 0,001$).

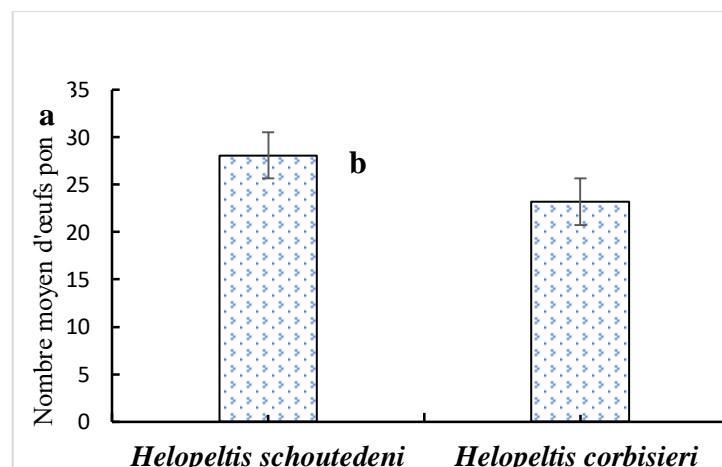


Figure 3 : Nombre moyen d'œufs pondus par espèce de *Helopeltis*

4.1.2 Période d'incubation et taux de fertilité des œufs : L'incubation des œufs a duré au minimum 9 jours et au maximum 12 jours, soit une période moyenne de $10,41 \pm 0,5$ jours pour *Helopeltis schoutedeni*. Quant à

Helopeltis corbisieri, l'incubation a duré 8 à 10 jours soit une période moyenne de $8,88 \pm 0,1$ jours. Concernant la fertilité des œufs, sur un nombre total de 843 œufs pondus par les 30 femelles de *Helopeltis schoutedeni*, 691 ont éclos

pour donner des larves de stade 1 viables soit un taux moyen de fertilité de $81,97 \pm 1,1\%$. Quant à *H. corbisieri*, sur un nombre total de 696 œufs pondus par les 30 femelles, 632 ont éclos, soit un taux moyen de fertilité de $90,8 \pm 0,55\%$. L'analyse de variance a révélé une différence significative entre les taux de fertilité de ces deux espèces de *Helopeltis* ($p < 0,05$). Il ressort de là que *Helopeltis corbisieri* a des œufs plus fertiles que ceux de *Helopeltis schoutedeni*.

4.1.3 Taux de survie larvaire, durée de développement et sex-ratio de *Helopeltis* spp : Cinq stades larvaires (L1, L2, L3, L4 et L5) ont été observés au niveau de chacune des deux espèces de *Helopeltis*. Les durées des stades larvaires de *Helopeltis schoutedeni* ont varié en fonction des stades larvaires. La durée minimale a été enregistrée pour les larves de stade 2 et a été de $2,09 \pm 0,5$ jours puis la maximale de $3,41 \pm 0,7$ jour pour les larves de stade 5. La durée totale de développement larvaire a été de $13,35 \pm 0,4$ jours (Tableau 1 ; Figure 3). Quant aux durées des stades larvaires de *H. corbisieri*, la minimale a été de $2,03 \pm 0,5$ jours pour les larves de stade 3 et la maximale enregistrée a été de $3,21 \pm 0,4$ jours au niveau des larves de stade 5 soit une durée totale de développement larvaire de $12,23 \pm 0,8$ jours (Tableau 1). Les taux de survie larvaire étaient compris entre $81,97\%$ (L1) et $97,15\%$ (L5) pour *Helopeltis schoutedeni* et entre $89,24\%$ (L2) et $95,08\%$ (L4) pour *Helopeltis corbisieri*. Sur un total de 843 œufs pondus par les 30 femelles

de *Helopeltis schoutedeni*, 512 larves émergées ont atteint le stade adulte, soit un taux moyen de survie général de $60,73\%$. En ce qui concerne *Helopeltis corbisieri*, sur un total de 696 œufs pondus par les 30 femelles, 477 larves émergées ont atteint le stade adulte, soit un taux moyen de survie général de $68,5\%$. Le test de Khi-2 a montré que les œufs de *Helopeltis corbisieri* ont été plus fertiles que ceux de *Helopeltis schoutedeni* ($X^2 = 9,7603$ df = 1, p-value = $0,0018$). Le test de Tuckey a montré des différences significatives entre les taux de survies des différents stades larvaires de chacune des deux espèces prises deux à deux sauf pour les stades 4 et 5 de l'espèce *Helopeltis schoutedeni* où la différence observée n'a pas été significative (Tableau 2 et tableau 3). La durée moyenne du cycle de développement a été de $27,56 \pm 1,5$ jours pour *Helopeltis schoutedeni* et de $24,83 \pm 0,6$ jours pour *Helopeltis corbisieri* (Figure 4 et 5). Concernant le sexe ratio, sur un nombre total de 512 adultes émergés des œufs pondus par les 30 femelles de *Helopeltis schoutedeni*, il se compose de 220 mâles et 292 femelles, soit un sex-ratio de 0,75 en faveur des femelles. Quant à *Helopeltis corbisieri*, sur les 477 adultes émergés des œufs des 30 femelles, il a été dénombré 218 mâles et 259 femelles, soit un sex-ratio de 0,84 en faveur des femelles. Les analyses statistiques ont révélé une différence non significative entre les sex-ratios des deux espèces ($X^2 = 0,64117$, df = 1, p-value = $0,4233$).

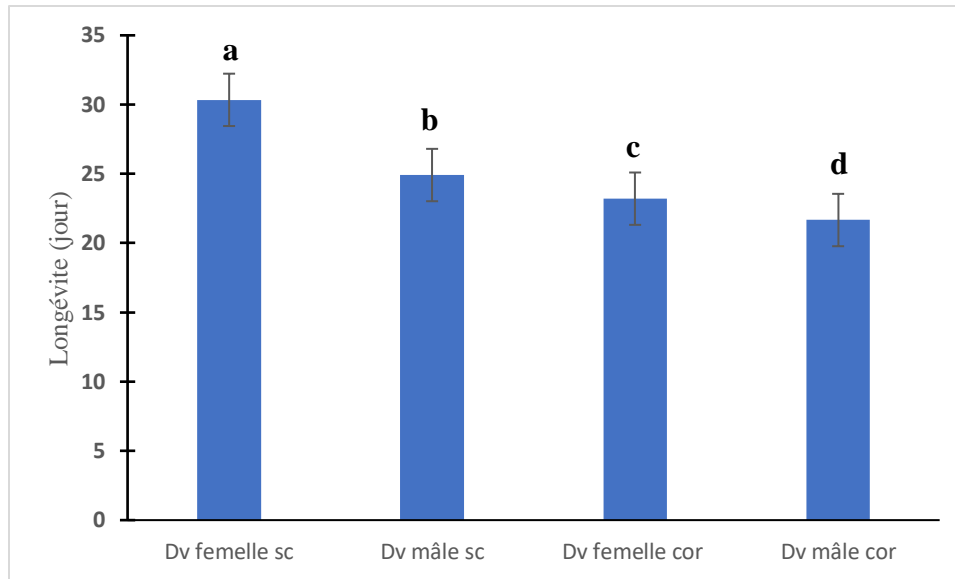


Figure 4 : Longévité des espèces de *Helopeltis*

Tableau 1 : Durée de développement des stades larvaires en jour

Espèces	Stade larvaire 1	Stade larvaire 2	Stade larvaire 3	Stade larvaire 4	Stade larvaire 5	Durée totale des stades larvaire
<i>Helopeltis schoutedeni</i>	3	2	3	2	3	13
<i>Helopeltis corbisieri</i>	3	2	2	2	3	12

Tableau 2 : Régression linéaire entre les taux de survie des différents stades larvaires de *Helopeltis schoutedeni*

	Estimation standard	Erreur	z-value	Pr (> z)	Test de Tuckey
Larve 1-Larve 2	-2,0667	0,3886	-5,318	< 0,001	***
Larve 1-Larve 3	-3,5333	0,3886	-9,092	< 0,001	***
Larve 1-Larve 4	-5,4667	0,3886	-14,067	< 0,001	***
Larve 1-Larve 5	-5,9667	0,3886	-15,354	< 0,001	***
Larve 2-Larve 3	-1,4667	0,3886	-3,774	< 0,0015	**
Larve 2-Larve 4	-3,4000	0,3886	-8,749	< 0,001	***
Larve 2-Larve 5	-3,9000	0,3886	-10,036	< 0,001	***
Larve 3-Larve 4	-1,9333	0,3886	-4,975	< 0,001	***
Larve 3-Larve 5	-2,4333	0,3886	-6,262	< 0,001	***
Larve 4-Larve 5	-0,5000	0,3886	-1,287	< 0,6995	ns

Tableau 3 : Régression linéaire entre les taux de survie des différents stades larvaires de *Helopeltis corbisieri*

	Estimation standard	Erreur	z-value	Pr (> z)	Test de Tuckey
Larve 1-Larve 2	-2,2667	0,2474	-9,163	< 0,001	***
Larve 1-Larve 3	-3,4333	0,2474	-13,880	< 0,001	***
Larve 1-Larve 4	-4,3000	0,2474	-17,383	< 0,001	***
Larve 1-Larve 5	-5,1667	0,2474	-20,887	< 0,001	***
Larve 2-Larve 3	-1,1667	0,2474	-4,716	< 0,0015	***
Larve 2-Larve 4	-2,0333	0,2474	-8,220	< 0,001	***
Larve 2-Larve 5	-2,9000	0,2474	-11,724	< 0,001	***
Larve 3-Larve 4	-0,8667	0,2474	-3,504	< 0,00430	**
Larve 3-Larve 5	-1,7333	0,2474	-7,007	< 0,001	***
Larve 4-Larve 5	-0,8667	0,2474	-3,504	< 0,00428	**

Test de Tuckey au seuil 5% : '***' : $p < 0,001$; '**' : $p < 0,01$; '*' : $p < 0,05$; ' ' : $p < 0,1$

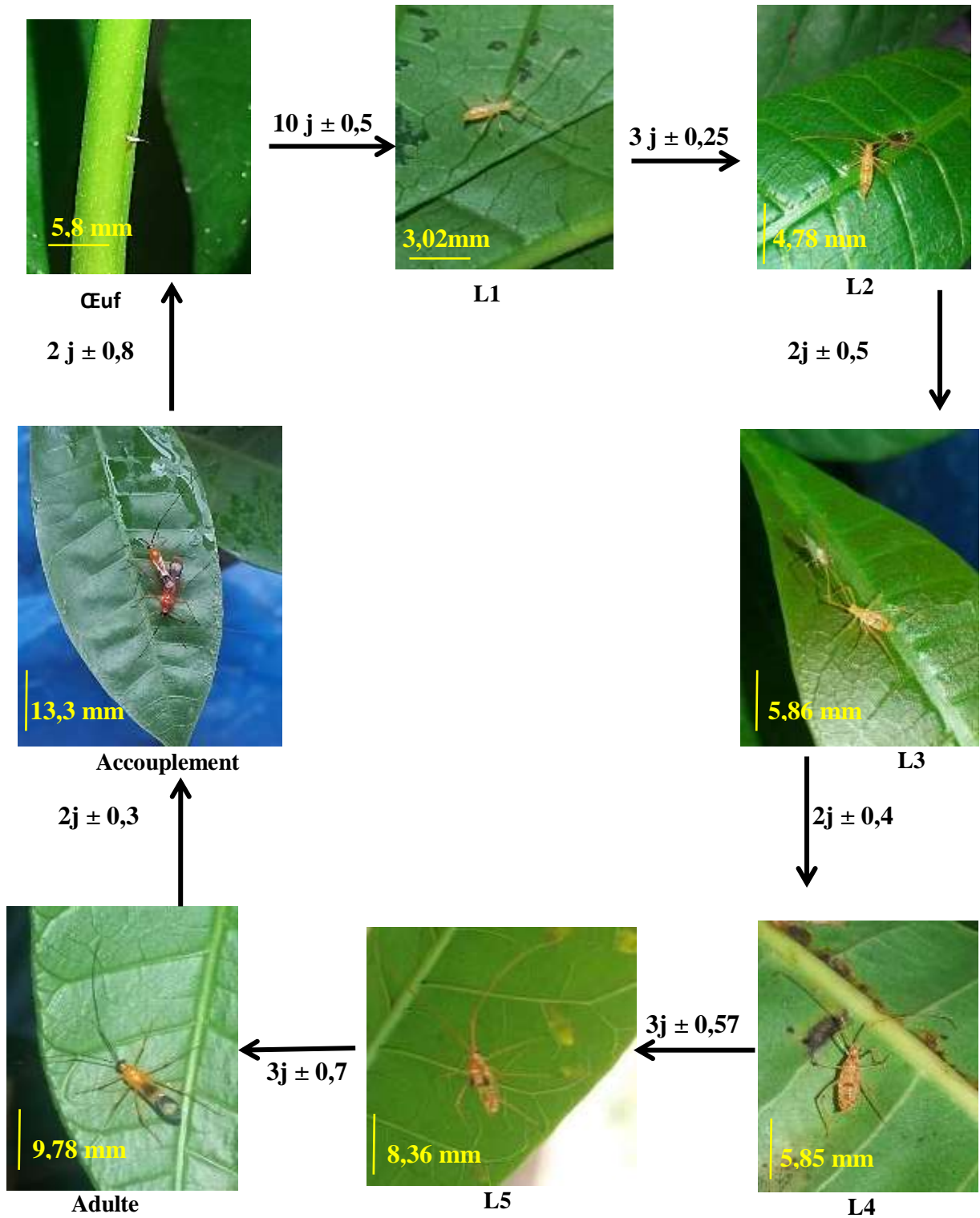


Figure 5 : Cycle de développement de *Helopeltis schoutedeni*

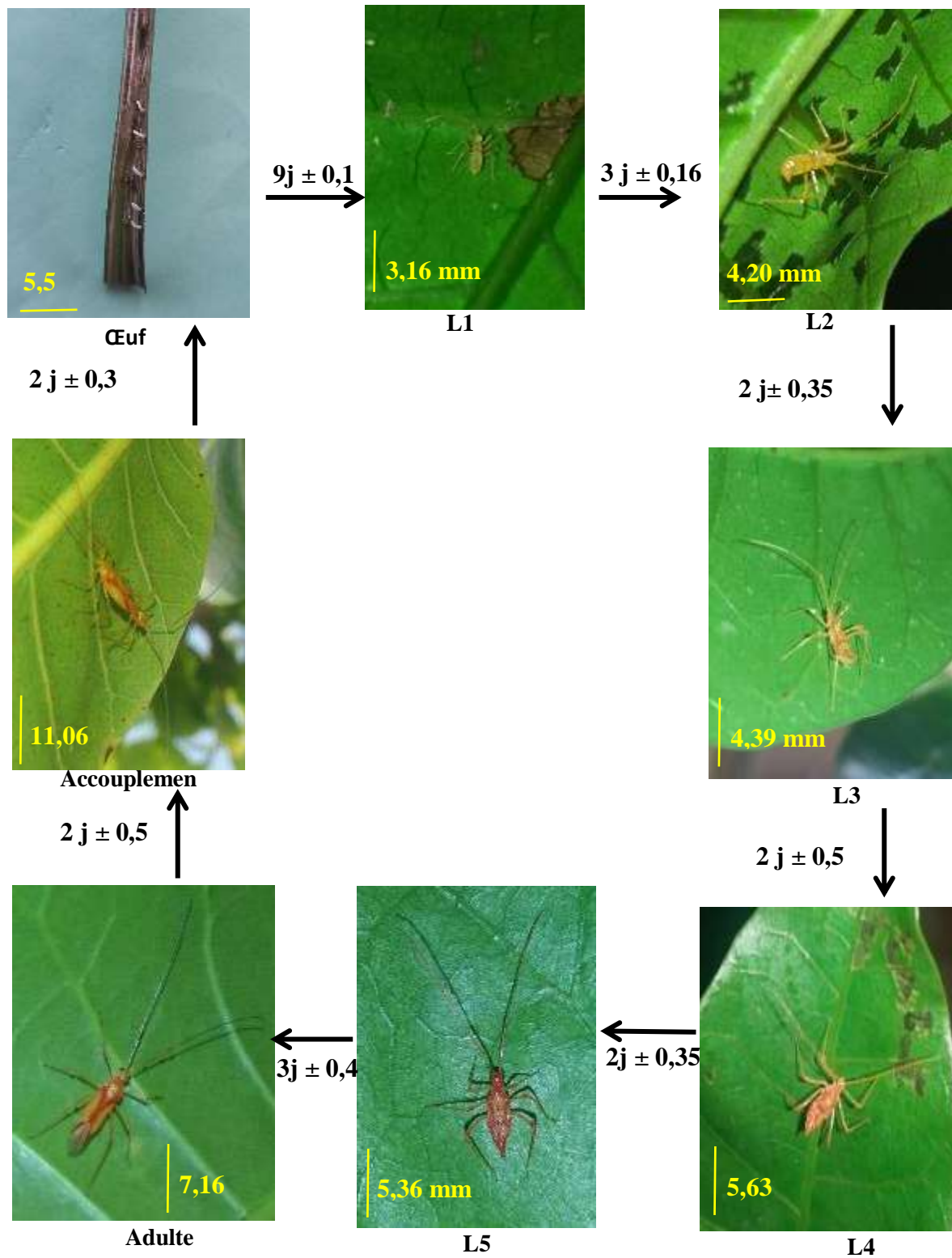


Figure 6 : Cycle de développement de *Helopeltis corbisieri*

5 DISCUSSION

Cette étude a permis de déterminer quelques paramètres biologiques des deux espèces du genre *Helopeltis* observées dans les vergers d'anacardiens de Côte d'Ivoire. Les nombres moyens d'œufs de *Helopeltis schoutedeni* et de *Helopeltis schoutedeni* sont respectivement de $28,1 \pm 2,2$ œufs et de $23,2 \pm 1,7$ œufs par femelle. Ces valeurs sont proches de celles enregistrées en Inde par Damasia *et al.* (2020) pour l'espèce *Helopeltis antonii* qui ont obtenu un taux de fécondité de 29,64. Quant à la durée moyenne de vie des adultes, elle a été de $30,34 \pm 0,84$ jours chez les femelles et de $24,91 \pm 0,61$ jours chez les mâles de *Helopeltis schoutedeni*. Les femelles de *H. corbisieri* ont vécu en moyenne $23,21 \pm 0,52$ jours et les mâles $21,66 \pm 0,39$ jours. Ces résultats corroborent ceux de Srikumar et Shivarama (2013) qui ont observé une durée moyenne de vie plus faible chez le mâle que chez la femelle de *Helopeltis theivora* en Inde en condition de laboratoire sur *Chromolaena odorata*. Concernant la période d'incubation et la fertilité des œufs de *Helopeltis* spp, l'étude a révélé que l'incubation des œufs dure en moyenne $10,41 \pm 0,5$ jours et $8,88 \pm 0,1$ respectivement pour *Helopeltis schoutedeni* et *Helopeltis corbisieri*. Ces résultats concernant *Helopeltis schoutedeni* diffèrent de ceux de Dwomoh *et al.* (2008) qui ont obtenu une durée d'incubation des œufs de 8,2 jours en moyenne. Cet écart pourrait s'expliquer par la variation des paramètres climatiques tels que la température et l'humidité relative en conditions sémi-naturelles. Le taux moyen de fertilité des œufs enregistré au cours de cette étude est de $81,97 \pm 1,1\%$ pour *Helopeltis schoutedeni* et de $90,8 \pm 0,55\%$ pour *Helopeltis corbisieri*. Ce résultat diffère de ceux de Dwomoh *et al.* (2008) qui ont enregistré un taux de fertilité de 100% pour *Helopeltis schoutedeni* en laboratoire sur des plants d'anacardier. Srikumar et Shivarama (2013) ont obtenu un taux de fertilité de 60,53%

pour *Helopeltis theivora* sur *Chromolaena odorata*. Ces résultats pourraient s'expliquer par les variations des paramètres abiotiques (température et l'humidité relative) au sein de l'insectarium et aussi à la nature du support de ponte. Quant à la durée de développement larvaire de *Helopeltis* spp., ce sont des durées totales des stades larvaires de $13,35 \pm 0,4$ jours et $12,23 \pm 0,8$ jours qui ont été enregistrées respectivement pour *Helopeltis schoutedeni* et *Helopeltis corbisieri*. Ces résultats sont proches de ceux enregistrés par Damasia *et al.* (2020) qui ont enregistré une durée totale des stades lavaires de $13,20 \pm 1,04$ jours pour l'espèce *Helopeltis antonii*. Par contre ces résultats diffèrent de ceux de Srikumar et Shivarama (2012) qui ont enregistré des durées totales des stades larvaires de 9,34 jours, de 8,8 jours et de 8,94 jours respectivement pour *Helopeltis antonii*, *Helopeltis brachyi* et *Helopeltis theivora*. Concernant le taux moyen de survie larvaire général, 60,73% pour *Helopeltis schoutedeni* et de 68,5% pour *Helopeltis corbisieri* ont été relevés. Ces résultats corroborent ceux de Somnath *et al.* (2009) qui ont enregistré un taux de survie larvaire de 66,6 à 70,6% pour l'espèce *Helopeltis theivora* sur le thé en Inde. Cependant, ces taux demeurent inférieurs à celui enregistré par Srikumar et Shivarama (2013) sur *Chromolaena odorata* qui est de 73,52% pour *Helopeltis theivora*. La durée moyenne du cycle de développement a été de $27,56 \pm 1,5$ jours pour *Helopeltis schoutedeni* et de $24,83 \pm 0,6$ jours pour *Helopeltis corbisieri*. Nos résultats diffèrent de ceux de Damasia *et al.* (2020) qui ont enregistré une durée moyenne d'environ 31 jours pour *Helopeltis antonii*. Les sex-ratios de 0,75 en faveur des femelles pour *Helopeltis schoutedeni* et de 0,84 en faveur des femelles pour *Helopeltis corbisieri* enregistrées au cours de notre étude sont proches de celle de Dwomoh *et al.* (2008) qui était de 0,7 en faveur des femelles.

6 CONCLUSION

La présente étude a été conduite dans le but d'obtenir des données sur les paramètres biologiques des espèces du genre *Helopeltis* présentes dans les vergers anacardiens de Côte d'Ivoire. L'étude du cycle de développement a permis de déterminer des taux de fécondité moyen de 28,1 et 23,2 œufs avec des taux de fertilité de 81,97% et 90,8% respectivement pour *H. schoutedeni* et *H. corbisieri*. La période d'incubation des œufs a été d'une durée moyenne de $10,41 \pm 0,5$ et $8,88 \pm 0,1$ jours respectivement pour *Helopeltis schoutedeni* et *Helopeltis corbisieri*. Ensuite, les larves de premier stade ont mis en moyenne $13,35 \pm 0,4$ jours pour *Helopeltis*

schoutedeni et $12,23 \pm 0,8$ jours pour *Helopeltis corbisieri* pour passer au stade 5. 60,73% et 68,5% des larves de stade 1 ont atteint le stade adulte respectivement pour *H. schoutedeni* et *H. corbisieri*. Le cycle de développement a été de $27,56 \pm 1,5$ jours pour *Helopeltis schoutedeni* et de $24,83 \pm 0,6$ jours pour *Helopeltis corbisieri*. Des sex-ratios de 0,75 et de 0,84 en faveur des femelles ont été enregistrés respectivement pour *Helopeltis schoutedeni* et *Helopeltis corbisieri*. La connaissance de ces paramètres biologiques pourrait contribuer à l'identification des méthodes et des périodes idoines pour développer des stratégies de lutte efficaces.

7 REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leur gratitude aux producteurs des différents sites d'étude pour leur disponibilité et leur collaboration, à l'équipe de l'axe défense de la culture du Programme National de Recherche sur l'Anacarde (PNRA) pour leur soutien durant

cette étude. Ils remercient également la banque mondiale et le centre d'Excellence Africain sur les Changements Climatiques, la Biodiversité et l'Agriculture Durable (CEA-CCBAD) pour le financement de ces travaux.

8 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIE

- Adeigbe O.O, Olasupo F.O., Adewale B.D. & Muiyiwa A. A., 2015. A review of cashew research and production in Nigeria in the last four decades. *Science Research Essays*, 10(5): 196-209.
- Akessé E. N., Ouali N'Goran S.W. M., O R N'Dépo & Tano D. K. C., 2018. Population fluctuation of *Diastocera trifasciata* (Fabricius, 1775) (Coleoptera: Cerambycidae), cashew branches girdler in the Brobo locality (Central Côte d'Ivoire). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(5): 1064-1070.
- CCA., 2016. Rapport Atelier d'élaboration du Programme National sur la Recherche de l'Anacardier (PNRA) 2016-2026, 7 p.
- Damasia D. M., Patel Z. P. and Makvana A. I., 2020. Studies on the Biology of Tea Mosquito Bug, *Helopeltis antonii* Signoret (Hemiptera: Miridae) on Cashew *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci* Special Issue-11: 2381-2388
- Diop M., 2016. Côte d'Ivoire : Premier producteur mondial de noix de cajou, 1 p.
- Djaha A. JB., N'Da A. A., Dosso M., Kouakou C.K., Djidji A. H., Minhibo M. Y., Kpokpa H., Bambio Z. K. & Bambara J., 2017. Bien produire des plants greffés d'anacardier en Côte d'Ivoire, 4 p.
- Dwomoh, E. A., Afun J.V.K. & Ackonor J. B., 2008. Laboratory studies of the biology of *Helopeltis schoutedeni* Reuter (Hemiptera: Miridae), a major sucking pest of cashew (*Anacardium occidentale* Linn.). *Journal of Cell and Animal Biology* Vol. 2 (3): 055-062.
- Goujon P., Lefèbvre A., Leturcq P. H., Marcellesi A. P. & Praloran J. C., 1973. Études sur l'anacardier. *Revue Bois et Forêts des Tropiques* 151 : 27-53.



- Kockman S., 2009. « Mise en place d'une filière biologique de noix de cajou dans le Nord de la Côte d'Ivoire. » *Mémoire de fin d'étude*, ISARA-Lyon, Lyon, France, 96 p.
- Kouadio K.F.S., Akessé E.N., Ouali N'goran S.-W.M. & Koné D., 2023. Distribution et dégâts de *Diastocera trifasciata* (Coleoptera : Cerambycidae) et de *Apate terebrans* (Coleoptera : Bostrichidae), insectes ravageurs de l'anacardier en Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 186: 19588-19600
- Ouali-N. S.-W.M., Akessé E.N., Ouattara G.M. & Koné D., 2020. Process of Attack on Cashew Tree Branches by *Diastocera trifasciata* (Coleoptera: Cerambycidae) and the Relationship between These Attacks and the Phenological Stages in the Gbêkê Region (Central Côte d'Ivoire). *Insects*, 11 :456
- Saroj P.L. Bhat, P. S. and Srikumar, K. K., 2016. Tea mosquito bug (*Helopeltis* spp.) - A devastating pest of cashew plantations in India: A review. *Indian Journal of Agricultural Sciences* 86 (2) :151-62
- Somnath, R., G. Gurusubramanian, and M. Ananda. 2009. Variation of resistance to endosulfan in tea mosquito bug, *Helopeltis theivora* Waterhouse (Heteroptera: Miridae) in the tea plantation of the Sub-Himalayan Dooars, northern west Bengal, India. *Journal of Bacteriology Research* 1:029-035.
- Srikumar, K. K. and Bhat, P. S. 2012. Field survey and comparative biology of tea mosquito bug (*Helopeltis* spp.) on cashew (*Anacardium occidentale* Linn.). *Journal of Cell and Animal Biology*, 6(14):200-206.
- Srikumar, K. K. and Bhat, P. S. 2013. Biology and feeding behaviour of *Helopeltis antonii* (Hemiptera: Miridae) on Singapore cherry (*Muntingia calabura*) - A refuge host. *Journal of the Entomological Research*, 37(1): 11-16.
- Viana F. M. P., Cardoso J. E. & Suraiva H. A. O., 2007. First report of a bacterial leaf and fruit spot of cashew nut (*Anacardium occidentale*) caused by *Xanthomonas campestris* pv, *Mangifera indica* in Brazil, *Plant Disease*, 91: 13-61.