



RESEARCH ARTICLE

BIOLOGIE ET NUTRITION DE LA CHENILLE LEGIONNAIRE D'AUTOMNE, *SPODOPTERA FRUGIPERDA* (J.E. SMITH) (LEPIDOPTERA : NOCTUIDAE) SUR CINQ PLANTES HOTES AU BURKINA FASO

BIOLOGY AND NUTRITION OF FALL ARMYWORM, *SPODOPTERA FRUGIPERDA* (J.E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) ON FIVE HOST PLANTS IN BURKINA FASO

Adama Kaboré^{1,2}, Marcellin Yamkoulga³, Apolline Sanou¹, Souleymane Koussoubé³, Aboubacar Boly¹, Edouard Drabo¹, Dimitri W. Wangrawa⁴, Laouali Amadou⁵, Fousséni Traoré¹ and Antoine Waongo^{1*}

1. Laboratoire Central d'Entomologie Agricole de Kamboinsé (LCEAK), Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles, CREAM de Kamboinsé, Département de Productions Végétales (DPV), 01 BP 476 Ouagadougou, 01 Burkina Faso.
2. Centre Universitaire de Dori/ Université Thomas SANKARA : 12 BP : 417 Ouagadougou 12, Burkina Faso.
3. Centre National de la recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), Département Environnement et Forêts (DEF), 01 BP 476 Ouagadougou, 01 Burkina Faso.
4. Département des Sciences de la Vie et de la Terre, Université Norbert Zongo, Koudougou, Burkina Faso.
5. Institut National de la Recherche Agronomique du Niger (INRAN), BP 240 Maradi, Niger.

Manuscript Info

Manuscript History

Received: 28 March 2024

Final Accepted: 30 April 2024

Published: May 2024

Key words: -

Spodoptera Frugiperda, Food Substrates, Biological Parameters, Food Preference, Burkina Faso

Abstract

The fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*, is an insect pest that feeds on over 300 species of host plants, causing significant damage. In order to control this pest, it is essential to know its life cycle on its host plants. The aim of this study was to contribute to a better understanding of the biology and feeding preferences of *S. frugiperda* in choice and non-choice situations on five host plants (maize, millet, sorghum, cowpea, and castor plant) encountered in Burkina Faso. The results of the biology study showed that *S. frugiperda* larval development passes through six larval stages on maize and ricin and seven on millet, sorghum and cowpea. The duration of *S. frugiperda* larval development time was shortest on maize (10.43 ± 0.16 days) and longest on sorghum (19.59 ± 0.50 days). In general, females lived longer than males, between 7.58 and 8.44 days. *S. frugiperda* fecundity varied significantly according to food substrate, with hatching rates ranging from 97.39 to 99.20%. Results on food preference showed that in both choice and no-choice situations, maize, followed by ricin, were the preferred substrates for stage 1 and 3 larvae. These results can be used for sustainable and effective management of *S. frugiperda* in Burkina Faso.

Copy Right, IJAR, 2024,. All rights reserved.

Corresponding Author: - Antoine Waongo, waongoantoine@gmail.com

Address : - Laboratoire Central d'Entomologie Agricole de Kamboinsé (LCEAK), Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles, CREAM de Kamboinsé, Département de Productions Végétales (DPV), 01 BP 476 Ouagadougou, 01 Burkina Faso

Introduction : -

L'agriculture est la principale source d'alimentation humaine de la planète. En Afrique, elle constitue l'activité économique la plus importante, car occupant 60 à 80 % de la population et contribuant jusqu'à 50% au Produit National Brut (PNB) (OCDE/FAO, 2016). Au Burkina Faso, l'agriculture est majoritairement pratiquée par les petits producteurs ruraux. Il s'agit pour l'essentiel de productions vivrières pratiquées sur de petites surfaces (moins de 3 ha) et utilisant très peu d'intrants agricoles. Selon la DGESS (2021), le maïs, le sorgho, le mil et le niébé sont les cultures vivrières de base cultivées au Burkina Faso. Cependant, leur productivité demeure toujours faible (moins d'une tonne à l'hectare) comparativement aux rendements potentiels qui sont de l'ordre de trois à cinq tonnes à l'hectare pour les céréales et environ deux tonnes à l'hectare pour les légumineuses (Ishikawa et al., 2013 ; Beninga et Aclé, 2015 ; DGESS, 2021). Ces faibles rendements sont liés à deux types de contraintes, notamment les contraintes abiotiques et biotiques. Parmi les contraintes biotiques, les insectes ravageurs constituent le groupe le plus important par leur diversité, de leur abondance et des diverses parties et organes attaqués. En effet, ces denrées alimentaires sont attaquées, d'une part pendant la culture et d'autre part, durant le stockage, par de nombreux insectes nuisibles (Nwanze et Harris, 1992 ; Waongo et al., 2013). Parmi les insectes ravageurs des cultures, l'un des plus importants est la chenille légionnaire d'automne (CLA), *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera : Noctuidae). C'est une noctuelle originaire de l'Amérique où elle a longtemps constitué un problème agricole majeur (Nagoshiet al., 2012). Autrefois inconnu sur le continent africain, ce ravageur y est devenu depuis 2016, une nouvelle espèce invasive. Actuellement, sa présence est confirmée dans presque tous les pays africains et au-delà du continent Africain (Rwomushana et al., 2018 ; CABI, 2019 ; Nagoshi et al., 2021). Au Burkina Faso, des foyers ont été enregistrés pour la première fois en 2016 (Goergen et al., 2016 ; FAO, 2020). Deux ans plus tard, la majorité des champs des producteurs de maïs, des treize régions, du Burkina Faso est touchée par ce ravageur avec plus de 58 000 hectares de culture de maïs affectés (DPVC, 2018). En Afrique subsaharienne, on estime que, des cultures d'une valeur de plus de 13 milliards de dollars par an risquent d'être endommagées par la CLA si rien n'est fait pour lutter contre ce ravageur (Abrahams, 2017 ; Harrison et al., 2019). Ces dommages menaceraient ainsi les moyens de subsistance de ces millions d'agriculteurs, surtout les pauvres (Harrison et al., 2019). À l'échelle mondiale, les larves de la CLA se nourrissent aux dépens de plus de 350 plantes hôtes appartenant à 76 familles végétales dont plusieurs cultures agricoles importantes, au nombre desquelles figurent le maïs, le sorgho, le mil, la canne à sucre, les cultures maraichères et le coton (FAO, 2018 ; Montezano et al., 2018). Au Burkina Faso, les dommages occasionnés par la CLA se résument à une consommation très importante des feuilles de plantes et à des pertes importantes de rendement grain. Ainsi, la CLA constitue une menace importante à l'atteinte de la sécurité alimentaire au Burkina Faso. Pour faire face à ce ravageur, les agriculteurs ont principalement recours aux insecticides de synthèse (Kumela et al., 2018). Cependant, l'efficacité d'une stratégie de gestion des ravageurs basée sur les insecticides de synthèse n'est pas toujours garantie. En effet, la CLA est connue pour avoir développé une résistance à un certain nombre de molécules dont les pyréthroides, les organophosphorés, la flubendiamide, le chlorantraniliprole, la thiodicarbe et la deltaméthrine (Yu, 1991 ; Gutiérrez-Moreno et al., 2018). De même, des effets néfastes des insecticides de synthèse sur les organismes humains, les ennemis naturels et l'environnement ont été signalés (Özkara et al., 2016). Face aux risques liés à l'usage des insecticides de synthèse pour le contrôle de la CLA, il s'avère indispensable de développer des méthodes de lutte respectueuses de la santé de l'environnement et de celle des producteurs. Cependant, la connaissance des paramètres biologiques et surtout les préférences alimentaires d'un ravageur constituent au préalable une priorité avant la mise en place de méthodes de lutte saine, efficace et durable. L'objectif général de cette étude est de contribuer à une meilleure connaissance de la biologie et des préférences alimentaires de *S. frugiperda* sur cinq plantes hôtes cultivées au Burkina Faso. Il s'agit plus spécifiquement de déterminer (i) le nombre et la durée des stades larvaires, le poids des chrysalides, la fécondité, la durée de vie des adultes, le sex-ratio et (ii) les préférences alimentaires de *S. frugiperda*.

Matériel et Méthodes : -

Site d'étude

L'étude a été menée sous des conditions climatiques ambiantes du Laboratoire Central d'Entomologie Agricole de Kamboinsé (LCEAK) de l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) du Burkina Faso. La photopériode était de 12 : 12 (L : D). La température et l'humidité relative ont respectivement fluctué entre 28- 32°C et 60 - 80%.

Elevage de masse de *S. frugiperda*

Il s'est agi d'établir une colonie de *S. frugiperda* et de la maintenir au laboratoire sur cinq substrats alimentaires. Des larves de *S. frugiperda* ont donc été collectées sur des feuilles et épis de maïs dans un champ de maïs de la localité

de Kamboinsé puis ramenées au laboratoire. Elles ont été immédiatement introduites dans des bocaux en verre de capacité un litre contenant des feuilles fraîches de maïs. Ces larves ont été élevées au laboratoire dans des conditions ambiantes sur les feuilles de maïs jusqu'à l'obtention de chrysalides. Les chrysalides ainsi obtenues ont été retirées des bocaux puis introduites dans des cages d'élevages (30 cm x 30 cm x 90 cm) jusqu'à l'obtention des adultes. Les adultes obtenus à partir des chrysalides sont maintenus dans ces cages d'élevage pour la ponte. Ils sont nourris à partir d'un régime artificiel constitué d'une solution de miel diluée à 10%. Un morceau de coton contenu dans un petit flacon en plastique disposé à l'intérieur de chaque cage est ainsi imbibé de cette solution de miel. La même opération est répétée tous les deux jours. Les œufs pondus sur les feuilles de maïs sont collectés tous les deux jours et introduits dans une boîte de Pétri pour éclosion. À l'éclosion, les larves néonates sont introduites dans 75 bocaux en verre de capacité un litre. Ces 75 bocaux sont repartis en cinq lots de 15 bocaux. Chaque lot contient respectivement des feuilles fraîches de maïs (*Zeamays*), de sorgho (*Sorghum bicolor*), de mil (*Pennisetum glaucum*), de niébé (*Vigna unguiculata*) et de ricin (*Ricinus communis*). Le ricin est une espèce oléagineuse appartenant à la famille des Euphorbiaceae. Dans chaque bocal, les feuilles fraîches de chaque espèce végétale sont renouvelées tous les deux jours jusqu'à l'obtention des chrysalides. L'ouverture de chaque bocal est protégée par un tissu moustiquaire et maintenu en place par un bracelet en caoutchouc. Les chrysalides issues de chaque lot sont introduites dans des cages d'élevage afin d'obtenir des adultes. Tous les insectes utilisés dans cette étude ont été élevés sur chaque substrat alimentaire pendant six générations pour éviter tout conditionnement potentiel à un aliment végétal spécifique.

Paramètres biologiques de *S. frugiperda* sur cinq substrats alimentaires

Cette expérience a été conduite selon la méthode décrite par Silva et al. (2017). Ainsi, des femelles de *S. frugiperda* issues de l'élevage de masse à partir de chaque substrat alimentaire ont été introduites dans des cages pour la ponte. Après la ponte, les œufs sont retirés et mis dans des boîtes de Pétri pour éclosion. Les larves nouvellement émergées à partir de chaque substrat alimentaire sont placées individuellement dans des bocaux en verre de capacité 1 litre contenant des feuilles fraîches du substrat alimentaire d'origine. Les feuilles sont remplacées tous les deux jours jusqu'à l'émergence des adultes. Cinq traitements, correspondant chacun à un substrat alimentaire, ont été constitués. Chaque traitement a été répété 22 fois. De l'introduction des larves néonates dans les bocaux jusqu'à l'émergence des adultes, des observations visuelles et quotidiennes ont été effectuées dans chaque bocal et sur chaque larve pour déterminer quelques paramètres biologiques de *S. frugiperda* tels que le nombre de stades larvaires en dénombrant le nombre de capsules céphaliques, la durée de développement, et le sex-ratio des adultes de *S. frugiperda* émergents. Concernant la fécondité et la longévité, les adultes nouvellement émergés ont été sexés et mis séparément dans des cages contenant son substrat alimentaire (feuilles) d'origine, puis nourris à une solution de miel diluée à 10%. Toutes les 24h et jusqu'à la mort des femelles, les feuilles sont retirées puis examinées. Ces observations ont porté sur le nombre d'œufs pondus par femelle.

Préférences alimentaires de *S. frugiperda* en situation de choix et de non-choix sur cinq substrats alimentaires **En situation de choix**

Le test a été mené avec des larves de stade 1 et 3 de *S. frugiperda*. Pour chaque stade larvaire, cent (100) boîtes de Pétri (Diamètre : 15 cm) ont été réparties en cinq traitements de 20 répétitions. Dans chaque boîte de Pétri, on dépose premièrement un double papier filtre imbibé d'eau distillée afin de préserver la fraîcheur des feuilles et de six disques de feuilles fraîches (Diamètre : 2 cm) de chaque substrat alimentaire. Les disques de feuilles de chaque substrat ont été disposés à une distance de 18,84 cm l'un de l'autre dans la boîte de Pétri et à égale distance du centre. Vingt-cinq (25) larves de stade 1 ont été déposées au centre de chaque boîte de Pétri. Concernant le test avec les larves de stade 3, quinze (15) larves ont été déposées au centre de chaque boîte de Pétri du fait de leur grande taille comparativement aux larves de stade 1. Pour chaque test, la préférence alimentaire a été évaluée visuellement après 1h et 24h en comptant le nombre de larves se nourrissant sur chaque substrat alimentaire (Larves qui se trouvaient au-dessus ou en dessous des feuilles) (Botton et al., 1998).

En situation de non-choix

Cent larves de stade 3 de *S. frugiperda* ont été introduites individuellement dans une boîte de Pétri. Les boîtes de Pétri ont été réparties en cinq lots de vingt (20) boîtes, soit 05 traitements de 20 répétitions. Toutes les boîtes de Pétri d'un même traitement ont reçu 10 grammes de feuilles d'une même plante hôte donnée. Toutes les 24 heures, le substrat alimentaire de chaque traitement est renouvelé. La feuille consommée par la larve et les excréments de celle-ci ont été pesés afin de déterminer la masse de feuille consommée par celle-ci jusqu'à la formation de la chrysalide.

Analyse des données

Les données collectées ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) (PROC GLM) en utilisant le logiciel SAS version 9.1 (SAS 2003). Lorsque les ANOVA ont révélé des différences significatives, les moyennes ont été séparées par le test de Student-Newman-Keuls au seuil de significativité de 5%.

Résultats : -

Paramètres biologiques de *S. frugiperda* sur cinq plantes hôtes

Nombre de stades larvaires et durée pré-nymphale de *S. frugiperda* sur cinq substrats alimentaires

L'analyse du tableau 1 montre que le nombre de capsules céphaliques et de stades larvaires au cours du développement larvaire de *S. frugiperda* varie en fonction du substrat alimentaire consommé. Ainsi, cinq capsules céphaliques ont été observées chez le maïs et le ricin tandis que chez le mil, le niébé et le sorgho, ce nombre a été de six capsules céphaliques (Tableau 1). Six stades larvaires ont donc été observés chez le maïs et le ricin. Sur le mil, le niébé et le sorgho, le nombre de stades larvaires a été de sept (Tableau 1). La durée de développement pré-nymphale a significativement varié selon le substrat alimentaire ($P < 0,0001$). Elle a été plus longue (19,61 jours en moyenne) sur les feuilles de sorgho et plus courte sur celles du maïs (10,41 jours en moyenne) (Tableau 1).

Durée de développement et poids moyen des chrysalides de *S. frugiperda* sur les feuilles de cinq substrats alimentaires

La nature des substrats alimentaires consommés par les larves de *S. frugiperda* a eu un effet très significatif sur la durée de développement ($P < 0,0001$) et le poids des chrysalides ($P < 0,0001$) (Tableau 2). La durée moyenne de développement des chrysalides sur les feuilles de ricin qui est la plus longue (9,36 jours), ne diffère pas significativement de celles obtenues avec les feuilles de sorgho (9,26 jours) et de maïs (8,86 jours). La plus petite durée de développement du stade chrysalide a été obtenue avec les feuilles de niébé (6,77 jours) (Tableau 2). Le poids moyen des chrysalides des feuilles de ricin est le plus élevé (0,24 g) tandis que celui des feuilles du sorgho (0,15 g) est le plus petit (Tableau 2). Le poids moyen des chrysalides des feuilles du niébé (0,19 g) et celui des feuilles de mil (0,18 g) (occupant respectivement la 3^{ème} et 4^e place après ceux des feuilles du maïs (0,22 g)) ne diffèrent pas statistiquement.

Longévité, fécondité, taux d'éclosion (%) et sex-ratio de *S. frugiperda* sur les feuilles de cinq substrats alimentaires

La durée de vie des mâles de *S. frugiperda* diffère significativement selon le substrat alimentaire ($P < 0,0001$). Il en est de même de la fécondité des femelles ($P < 0,0001$) et du taux d'éclosion de leurs œufs ($P < 0,001$) (Tableau 3). En revanche, la longévité des femelles n'est pas influencée par la nature du substrat alimentaire (Tableau 3). Ainsi, les mâles ont vécu plus longtemps sur les feuilles de niébé (9 jours) alors que leur plus petite durée de vie a été obtenue avec les feuilles de ricin (5,37 jours). En outre, quel que soit le substrat alimentaire, la longévité des femelles est plus longue que celle des mâles, excepté sur le niébé (Tableau 3). Le nombre moyen d'œufs pondus par les femelles a varié entre 697 (plus petit nombre d'œufs pondus sur les feuilles de niébé) et 809 (plus grand nombre d'œufs pondus sur les feuilles de ricin). Le taux d'éclosion des œufs de *S. frugiperda* est plus important sur les feuilles de maïs (99,12%) que sur les feuilles des autres substrats alimentaires (Tableau 3). Les résultats du tableau 3 montrent également que le sex-ratio de *S. frugiperda* est en faveur des femelles lorsque les larves sont alimentées avec les feuilles de ricin et de niébé. En revanche, il a été en faveur des mâles pour les feuilles de maïs et de sorgho (Tableau 3).

Préférences alimentaires de *S. frugiperda* sur cinq substrats alimentaires

Mobilité des larves à la recherche de la plante hôte en situation de choix.

Le nombre moyen de larves de stades 1 et 3 en 1 heure au niveau des feuilles de maïs (6,60 et 3,94 respectivement) et en 24 heures (6,20 et 6,00 respectivement) est plus important et statistiquement supérieur à ceux observés sur les feuilles des autres substrats alimentaires ($P < 0,0001$ quel que soit le temps et le stade larvaire) (Tableau 4).

Importance de la consommation des feuilles de cinq substrats alimentaires par les larves de stade 3 de *S. frugiperda* en situation de non-choix.

La fin de la consommation de chaque larve de stade 3 sur un substrat alimentaire marque la formation d'une chrysalide. Pour le maïs, le ricin et le sorgho, la consommation alimentaire s'étend sur une période de 8 à 12 jours avec des pics (0,49g ; 0,48g et 0,47g respectivement) observés entre le 4^e et le 5^e jour. Pour le mil et le niébé dont les

pics de consommation les plus élevés (0,67g et 0,77g respectivement) ont été observé le 8^e jour, la consommation alimentaire est plus longue et s'étend sur 15 à 16 jours avant la transformation en chrysalide (Figure 1).

Discussion : -

Considérée comme le plus grand dévastateur de la culture du maïs, la chenille légionnaire d'automne (CLA) est un ravageur migrateur et polyphage. Sa dispersion rapide du continent américain vers les continents africain et asiatique et également vers le Moyen-Orient, constitue une menace sérieuse pour plusieurs espèces végétales dont les céréalières, les légumineuses, les oléagineux et une large gamme de plantes arborescentes. Dans cette étude, nous avons étudié quelques paramètres biologiques et la préférence nutritionnelle de la CLA vis-à-vis de cinq plantes hôtes, afin d'évaluer si ces plantes sont des hôtes appropriés pour le développement de la CLA. Ainsi, l'étude a montré que ce ravageur arrive à se maintenir sur les cinq plantes hôtes et à y boucler son cycle de développement complet. L'aptitude de la CLA à se développer aux dépens du maïs, du sorgho, du niébé, du mil, du ricin et de diverses autres plantes à travers le monde, avait déjà été signalée par certains auteurs (DPVC, 2018 ; Montezano et al., 2018 ; Sunitha et al., 2021). Tenant compte du nombre de capsules céphaliques observés, il est ressorti que le développement larvaire passe par six (6) à sept (7) stades en fonction du substrat alimentaire consommé. De tels résultats avaient déjà été signalés sur plusieurs plantes hôtes dont le cotonnier, la canne à sucre, le riz et sur des régimes artificiels à base de végétaux, par des auteurs tels que Ali et Luttrell (1990), Murúa et al. (2003), Montezano et al. (2019), Pinto et al. (2019), Maharani et al. (2021), Kranthi et al. (2021), Ramos et al. (2022) et Kumara et al. (2022). En revanche, le nombre de stades larvaires pourrait aller au-delà de sept (Murúa et al., 2003 ; Murúa et Virla, 2004). La différence du nombre de stades larvaires constatée pourrait être liée à la différence de la qualité nutritionnelle des substrats alimentaires mises à la disposition des larves pour leur alimentation (Awmack et Leather, 2002). Le développement larvaire des insectes est donc fortement influencé par la nature des plantes hôtes (Mc Cormick et al., 2019). *S. frugiperda* est aussi connu pour la variabilité de la durée de développement de ses différents stades larvaires (cinq à dix stades larvaires). Selon Murúa et al. (2003), le nombre de stades larvaires de *S. frugiperda* serait plus important sur les plantes hôtes moins adaptés à son développement comparativement aux plantes hôtes vis-à-vis desquelles il s'est adapté. La présente étude a montré que la durée du développement larvaire de *S. frugiperda* sur les feuilles des cinq plantes hôtes a varié de 10 à ~20 jours. Elle a été significativement plus courte sur le maïs ($10,43 \pm 0,16$ jours) et plus longue sur le sorgho ($19,59 \pm 0,50$ jours). Des études antérieures ont montré une variation de la durée de développement larvaire de la CLA sur différentes plantes hôtes. Ainsi, nos résultats sont similaires aux travaux de Santos et al. (2003), Tendeng et al. (2019), Du-Plessis et al. (2020), Wijerathna et al. (2021) et Kranthi et al. (2021) qui ont observé une durée de développement larvaire comprise entre 10,45 et 21 jours sur le maïs, le sorgho, le chou et la canne à sucre. La variation de la durée de développement de la CLA observée pourrait s'expliquer d'une part, par les conditions de température de l'étude (Du-Plessis et al., 2020) et d'autre part, par la qualité du substrat alimentaire consommée par les premiers stades larvaires (Barros et al., 2010).

La qualité du substrat alimentaire a également influencé le poids des chrysalides. Ainsi, les chrysalides issues des larves de la CLA alimentées au ricin et au maïs ont eu des poids significativement plus élevés que celles alimentées avec le niébé, le mil et le sorgho, ce qui nous amène à penser que les larves de la CLA nourries avec le ricin et le maïs avaient la meilleure nutrition. De manière générale, lorsque l'alimentation des insectes est de bonne qualité, leur durée de développement est plus courte, les chrysalides sont plus grosses et la fécondité est abondante. Savopoulou-soultoni et al. (1994) ont également montré que le processus de croissance d'un insecte est influencé par la quantité de protéines présentes dans les aliments. En effet, les protéines étant des aliments simples bâtisseurs, elles seront utilisées pour la formation du système corporel des insectes afin de permettre à leurs larves d'atteindre plus rapidement le stade chrysalide avec une forme parfaite et fertile. Du point de vue général, les femelles vivent plus longtemps que les mâles selon les substrats alimentaires testés. Les mêmes observations ont été faites par plusieurs auteurs sur différents substrats alimentaires dont le coton, le ricin, le maïs, la patate, le soja, l'arachide, le blé et le tabac (Guo et al., 2020 ; Chen et al., 2020 ; Wu et al., 2021 ; Ramos et al., 2022). Selon Allen et al. (2011), la durée de vie des femelles serait probablement due à leur rôle dans la production des œufs. Une sélection appropriée de plantes hôtes est essentielle à la fertilité des femelles, d'où les différences de fécondité obtenues dans notre étude. Ainsi, les femelles de la CLA nourries avec le maïs ou le ricin ont pondu significativement plus d'œufs que celles nourries avec le niébé, le mil et le sorgho, ce qui suggère que les femelles choisissent de pondre sur des hôtes où les larves vont mieux se développer. La fécondité moyenne des femelles dans notre étude est supérieure à celle rapportée par Kranthi et al. (2021) sur la canne à sucre et inférieure à celle rapportée par plusieurs autres auteurs (Barros et al., 2010 ; Silva et al., 2017 ; Kebede et Shimalis, 2019 ; Chen et al., 2020) sur des plantes hôtes (le mil, le maïs, le coton, le soja et le blé) aux dépens desquelles elles peuvent pondre jusqu'à 3000 œufs. Toutefois, cette fécondité est similaire à celles de Wu et al. (2021) et Ramzan et al. (2021). Plusieurs raisons pourraient

expliquer cela. On note entre autres l'environnement de l'insecte (Température et Humidité relative), le retard dans l'accouplement du fait de l'allongement de la durée de développement des chrysalides mâles, la faible fécondité de certaines femelles et l'inadéquation de certaines plantes comme substrats alimentaires. Selon Murúa et al. (2008), il n'y a pas de relation positive entre la longévité et la fécondité, cela aurait donc pu impacter la fécondité. Cette fertilité importante des femelles de la CLA associée à un taux d'éclosion élevé selon le substrat alimentaire, aura pour conséquence des dégâts très importants sur les espèces oléagineuses (Ricin) et d'autres cultures agricoles comme le maïs. Concernant le sex-ratio de la CLA, plusieurs études ont montré des résultats divergents. Ainsi, certaines études ont rapporté un sex-ratio en faveur des femelles (Murúa and Virla, 2004 ; Maharani et al., 2021 ; Kranthi et al., 2021) et d'autres un sex-ratio en faveur des mâles (Martínez et al., 2003 ; Barros et al., 2010). Ces rapports contradictoires sur le sex-ratio de la descendance de la CLA sont probablement dus aux conditions environnementales et à la diversité des substrats utilisés pour alimenter les larves.

Les résultats obtenus sur la préférence alimentaire des larves de stade 1 et 3 en 1 heure et 24 heures ont montré que le nombre de larves trouvées sur les feuilles de maïs est trois à six fois plus important que celui des autres substrats. Cela prouve que les larves reconnaissent très vite les substrats (feuilles fraîches) appropriés pour la consommation. De plus, en situation de non-choix, les larves de stades 3 consomment plus rapidement les feuilles fraîches de maïs et de ricin, ce qui traduit un développement rapide des larves avec ces deux substrats alimentaires. De manière générale, le maïs est sans doute l'hôte préféré de l'insecte pour son développement et sa croissance, comme le confirment, les résultats de plusieurs auteurs (Silva et al., 2017 ; Wijerathna et al., 2021 ; Maharani et al., 2021). Au Burkina Faso, selon la DPVC (2018), le maïs et le sorgho sont les cultures dont les superficies infestées par la CLA sont les plus importantes. Ce qui confirme les résultats obtenus, hormis le ricin qui est plus apprécié par la CLA que le sorgho dans notre étude. En effet, le ricin qui, est une plante oléagineuse, n'est pas cultivé sur de grandes superficies comme le maïs et le sorgho. Cependant, le ricin pourrait être semé aux alentours des champs de maïs afin de minimiser les dégâts de la CLA sur le maïs.

Liste des tableaux

Tableau 1:- Nombre de capsules céphaliques, de stades larvaires et durée de développement pré-nymphale (Moyenne $\pm$ Erreur Standard) de *S. frugiperda* sur les feuilles de cinq substrats alimentaires.

Substrats alimentaires (Feuilles)	Nombre de capsules céphaliques	Nombre de stades larvaires	Durée pré-nymphale (Jours $\pm$ ES)
Maïs	5	6	10,43 $\pm$ 0,16 d
Mil	6	7	15,14 $\pm$ 0,32 b
Niébé	6	7	14,45 $\pm$ 0,23 b
Ricin	5	6	12,43 $\pm$ 0,24 c
Sorgho	6	7	19,59 $\pm$ 0,50 a
Probabilités			F _{4, 105} = 121,41 ; P < 0,0001

Dans la même colonne, les moyennes $\pm$ Erreurs standards suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes entre elles

ES : Erreur Standard

Tableau 2:- Durée de développement et poids des chrysalides (Moyenne $\pm$ Erreur standard) de *S. frugiperda* sur les feuilles de cinq substrats alimentaires.

Substrats alimentaires (Feuilles)	Durée de développement du stade chrysalide (Jours $\pm$ ES)	Poids des chrysalides (Gramme $\pm$ ES)
Maïs	8,86 $\pm$ 0,23 a	0,22 $\pm$ 0,003 b
Mil	7,00 $\pm$ 0,23 b	0,18 $\pm$ 0,005 c
Niébé	6,77 $\pm$ 0,15 b	0,19 $\pm$ 0,007 c
Ricin	9,36 $\pm$ 0,20 a	0,24 $\pm$ 0,008 a

Sorgho	9,27 ± 0,26 a	0,15 ± 0,006 d
Probabilités	F _{4, 105} = 34,29 ; P < 0,0001	F _{4, 105} = 35,36 ; P < 0,0001

Dans la même colonne, les moyennes ± Erreurs standards suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes entre elles

ES : Erreur Standard

Tableau 3: - Longévité, fécondité, taux d'éclosion (%) et sex-ratio (Moyenne ± Erreur standard) de *S. frugiperda* sur les feuilles de cinq substrats alimentaires.

Substrats alimentaires (Feuilles)	Longévité des mâles (Moy ± ES)	Longévité des femelles (Moy ± ES)	Fécondité (Moy ± ES)	Taux d'éclosion des œufs (% ± ES)	Sex-ratio (F : M)
Maïs	6,58 ± 0,25 b	8,00 ± 0,25 a	787,00 ± 8,65 a	99,12 ± 0,09 a	1 : 1,09
Mil	7,33 ± 0,37 b	8,44 ± 0,40 a	701,50 ± 6,07 c	97,96 ± 0,06 c	1 : 1
Niébé	9,00 ± 0,30 a	8,15 ± 0,69 a	697,00 ± 10,06 c	97,39 ± 0,11 d	1 : 0,69
Ricin	5,37 ± 0,18 c	7,58 ± 0,28 a	809,33 ± 10,40 a	98,51 ± 0,15 b	1 : 0,66
Sorgho	5,66 ± 0,34 c	8,29 ± 0,21 a	731,17 ± 7,57 b	98,31 ± 0,09 b	1 : 1,28
Probabilités	F _{4, 105} = 23,93; P < 0,0001	F _{4, 105} = 0,66; P = 0,62	F _{4, 105} = 34; P < 0,0001	F _{4, 105} = 4,67; P < 0,001	

Dans la même colonne, les moyennes ± Erreurs standards suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes entre elles

ES : Erreur Standard

Tableau 4:- Nombre de larves de stades 1 et 3 (Moyenne ± Erreur standard) de *S. frugiperda* sur les feuilles de cinq substrats alimentaires après 1h et 24h.

Substrats alimentaires (Feuilles)	Stade 1		Stade 3	
	1 heure	24 heures	1 heure	24 heures
Maïs	6,60±0,50 a	6,20±0,57 a	3,94±0,35 a	6,00±0,50 a
Mil	2,75±0,41 b	2,65±0,59 b	3,06±0,29 b	1,81±0,21 b
Niébé	2,30±0,39 b	3,30±0,45 b	1,56±0,26 c	1,44±0,18 b
Ricin	1,75±0,31 b	2,50±0,39 b	1,25±0,27 c	1,44±0,20 b
Sorgho	2,75±0,35 b	1,70±0,31 b	1,94±0,29 c	1,31±0,27 b
Probabilités	F _{4, 95} = 23,37; P < 0,0001	F _{4, 95} = 13,31; P < 0,0001	F _{4, 75} = 14,54; P < 0,0001	F _{4, 75} = 46,36; P < 0,0001

Dans la même colonne, les moyennes ± Erreurs standards suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes entre elles

ES : Erreur Standard

Liste des figures

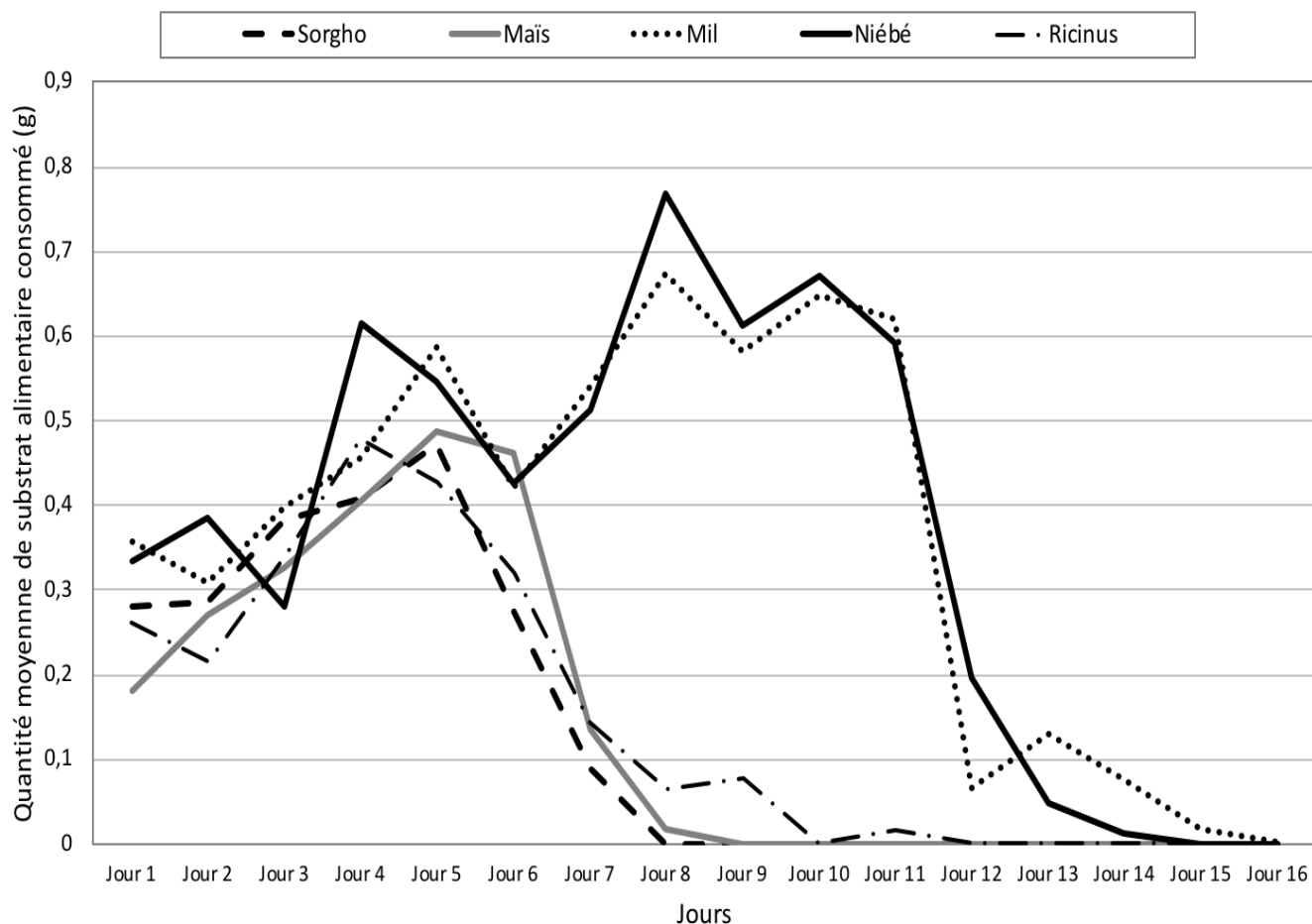


Figure 1 : - Evolution de la quantité moyenne de substrats alimentaires consommées par les larves de stades 3 de *S. frugiperda*.

Conclusion : -

La chenille légionnaire d'automne, *Spodoptera frugiperda*, est l'une des plus grandes contraintes entomologiques du maïs au Burkina Faso. L'étude de la biologie de ce ravageur sur cinq plantes rencontrées au Burkina Faso a permis de montrer que le nombre de stades larvaires de *S. frugiperda* varie en fonction du substrat alimentaire consommé. Sur les feuilles de maïs et de ricin, le nombre de stades larvaires se limite à six alors que sur le mil, le sorgho et le niébé, il est de sept. La durée du développement larvaire de *S. frugiperda* a été plus courte sur le maïs et plus longue sur le sorgho. L'étude nous a également permis de montrer qu'en général, les femelles vivent plus longtemps que les mâles. La fécondité de *S. frugiperda* a été plus importante sur le maïs et le ricin avec un taux d'éclosion de plus de 97%. Les résultats sur la préférence alimentaire ont montré qu'en situation de choix et de non-choix, le maïs et le ricin, ont été les substrats préférentiels des larves de stade 1 et 3.

Remerciements : -

Ce travail a été soutenu par McKnight Global Collaboration for Résilient Food Systems of the McKnight Foundation, Minneapolis à travers le projet SAHEL/IPM [grant number 22-119 ; 2022-2025]. Les opinions exprimées ici sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les points de vue de la Fondation McKnight. Les auteurs remercient Monsieur OUEDRAOGO Adama, étudiant en fin de cycle de niveau Master II et stagiaire au LCEAK, pour son aide dans la collecte des données.

Références: -

1. **Abrahams O, 2017.** Fall Armyworm: Impacts and Implications for Africa. Evidence Note (2) UKaid and CABI.
2. **Ali A, Luttrell RG, Pitre HN, 1990.** Feeding Sites and Distribution of Fall Armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) Larvae on Cotton. *Environmental Entomology*, 19(4), 1060-1067. DOI : <https://doi.org/10.1093/ee/19.4.1060>
3. **Allen CE, Zwaan BJ, Brakefield PM, 2011.** Evolution of Sexual Dimorphism in the Lepidoptera. *Annu. Rev. Entomol.* 56:445–64. DOI : 10.1146/annurev-ento-120709-144828
4. **Awmack CS, Leather SR, 2002.** Host plant quality and fecundity in herbivorous insects. *Annual Review of Entomology*, 47, 817–844.
5. **Barros ME, Torres JB, Ruberson JR, Oliveira MD, 2010.** Development of *Spodoptera frugiperda* on different hosts and damage to reproductive structures in cotton. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 137 : 237-245. DOI : 10.1111/j.1570-7458.2010.01058.x
6. **Beninga MB, Aclé D, 2015.** Evaluation des pertes en grains de mil dues aux insectes. *European Scientific Journal*. 21, 266-275
7. **Botton, M, Carbonari JJ, Garcia MS Martins JFS, 1998.** Feeding preference and biology of *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) on rice and barnyard grass. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* 27: 207-212.
8. **CABI, 2019.** Fall Armyworm (FAW) In “Invasive Species Compendium”. Available from: <https://www.cabi.org/isc/fall-armyworm>
9. **Chen Y, Guo J, Gao Z, He K, Bai S, Zhang T, Wang Z, 2020.** Performance of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) fed on six host plants: Potential risks to mid-high latitude crops in China. *J. Agric. Sci.* 12, 16–27.
10. **DGESS, 2021.** Résultats définitifs de la campagne agropastorale 2020/2021, de la situation alimentaire et nutritionnelle du pays et perspectives/ Rapport global. Mai 2021. Pp 81.
11. **DPVC, 2018.** Lutte contre la chenille légionnaire d’automne au Burkina Faso campagne agricole 2018-2019. Rapport général. Octobre 2018. Pp 15.
12. **Du-Plessis H, Schlemmer M-L, Van den Berg J, 2020.** The effect of temperature on the development of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Insects* 11(4): 228. DOI : 10.3390/insects11040228.
13. **FAO, 2018.** Gestion intégrée de la chenille légionnaire d’automne sur le maïs. Un guide pour les champs-écoles des producteurs en Afrique. Pp 147. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/I9124FR/>
14. **FAO, 2020.** Projet d’appui pour la mise en place d’une Stratégie de gestion durable de la chenille légionnaire d’automne au Burkina Faso - TCP/BKF/3606. Pp 7. <https://www.fao.org/publications/card/fr/c/CA9147FR/>
15. **Goergen G, Kumar PL, Sankung SB, Togola A, Tamo M, 2016.** First report of outbreaks of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J E Smith) (Lepidoptera, Noctuidae), a new alien invasive pest in West and Central Africa. *PLoS ONE*, 11: 10
16. **Guo JF, Zhang MD, Gao ZP, Wang DJ, He KL, Wang ZY, 2020.** Comparison of larval performance and oviposition preference of *Spodoptera frugiperda* among three host plants: Potential risks to potato and tobacco crops. *Insect Science*. DOI : <https://doi.org/10.1111/1744-7917.12830>
17. **Gutiérrez-Moreno R, Mota-Sanchez D, Blanco CA, Whalon ME, Teran-Santofimio H, Rodriguez-Maciél JC, Diffonso C, 2018.** Field-Evolved Resistance of the Fall Armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) to Synthetic Insecticides in Puerto Rico and Mexico. *J Econ Entomol*; 112(2):792–802.
18. **Harrison RD, Thierfelder C, Baudron F, Chinwada P, Midega C, Schaffner U, et al, 2019.** Agro-ecological options for fall armyworm (*Spodoptera frugiperda* JE Smith) management: Providing low-cost, smallholder friendly solutions to an invasive pest. *J. Environ. Manage.* 243:318–330.
19. **Ishikawa H, Drabo I, Muranaka S, Boukar O, 2013.** Guide pratique sur la culture du niébé pour le Burkina Faso, p : 2-5.
20. **Kebede M, Shimalis T, 2019.** Out-break, distribution and management of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith in Africa: The status and prospects. *Am. J. Agric. Res.* 4, 43.
21. **Kranthi P Sunitha RD, Rajanikanth P, 2021.** Biology of Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) on Sugarcane. *Environment and Ecology* 39 (2): 442—446,
22. **Kumara JBDAP, 2021.** Biology and Feeding Preferences of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) On Maize and Selected Vegetable Crops. *The Journal of Agricultural Sciences - Sri Lanka*, 16(1): 126-134.
23. **Kumela T, Simiyu J, Sisay B, Likhayo P, Mendesil E, Gohole L, Tefera T, 2018.** Farmers' knowledge, perceptions, and management practices of the new invasive pest, fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) in Ethiopia and Kenya. *International Journal of Pest Management*, 65 (1): 1–9. DOI: 10.1080/09670874.2017.1423129

24. Maharani Y, Puspitaningrum D, Istifadah1 N, Hidayat S, Ismail A, 2021. Biology and life table of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. smith) (Lepidoptera: Noctuidae) on maize and rice. *Serangga*, 26(4): 161-174.
25. Martínez AM, Caballero P, Williams T, 2003. Effects of an optical brightener on the development, body weight and sex-ratio of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Biocontr. Sci. Technol.* Vol. 14, No. 2, 193-/200
26. McCormick AC, Arrigo L, Eggenberger H, Mescher MC, De Moraes CM, 2019. Divergent behavioural responses of gypsy moth (*Lymantria dispar*) caterpillars from three different subspecies to potential host trees. *Scientific Reports*, 9(1), 1-12. DOI : <https://doi.org/10.1038/s41598-019-45201-3>
27. Montezano DGA, Specht A, Sosa-Gómez DR, Roque-Specht VF, Sousa-Silva JC, Paula Moraes SVP, Peterson JA, Hunt TE, 2018. Host plants of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas DOI: <https://doi.org/10.4001/003.026.0286>.
28. Montezano DG, Alexandre Specht A, Sosa-Gómez DR, Vânia Ferreira VRS, Silvana Vieira SdePM, Julie AP, Thomas EH, 2019. Developmental Parameters of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) Immature Stages Under Controlled and Standardized Conditions, DOI :10.5539/jas.v11n8p76.
29. Murúa MG, Defagó V, Virla E, 2003. Evaluación de cuatro dietas artificiales para la cría de *Spodoptera frugiperda* (Lep.: Noctuidae) destinada a mantener poblaciones experimentales de himenópteros parasitoides. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, 29, 43-51.
30. Murúa MG, Vera MT, Abraham S, Juárez ML, Prieto S, Head GP, Willink E, 2008. Fitness and mating compatibility of *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) populations from different host plant species and regions in Argentina. *Annals of the Entomological Society of America*, 101, 639-649.
31. Murúa G Virla E, 2004. Population parameters of *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lep.: Noctuidae) fed on corn and two predominant grasses in Tucuman (Argentina). *Acta Zool Mex.* 20:199–210.
32. Nagoshi RN Meagher RL Hay-Roe M, 2012. Inferring the annual migration patterns of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) in the United States from mitochondrial haplotypes. *EcolEvol.*; 2 (7):1458–67. <https://doi.org/10.1002/ece3.268>
33. Nagoshi RN, Koffi D, Agboka K, Adjevi MKA, Meagher L R, Goergen G, 2021. The fall armyworm strain associated with most rice, millet, and pasture infestations in the Western Hemisphere is rare or absent in Ghana and Togo. *PLoS One* 16, e0253528. DOI : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253528>.
34. Nwanze KF, Harris KM, 1992. Insect pests of pearl millet in West Africa. *Rev. Agric. Entomol.* 80, 1133–1155.
35. OCDE/FAO, 2016. Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2016-2025, Éditions OCDE, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-
36. Özkara A, Akyil D, Konuk M, 2016. Pesticides, Environmental Pollution, and Health. In: Environmental Health Risk-Hazardous Factors to Living Species. Available from: <http://dx.doi.org/10.5772/63094>
37. Pinto JRL, Torres AF, Truzzi CC, Vieira NF, Vacari AM, De Bortoli SA, 2019. Artificial corn-based diet for rearing *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *J. Insect Sci.* 19, 2, 1-8. doi: 10.1093/jisesa/iez052.
38. Ramos RdS, Silva CADd, Lima TdA, Albuquerque Junior PdS Castellani MA, Serrão JE, Zanuncio JC 2022. Development, Survival and Reproduction of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) Fed an Artificial Diet or on Cotton, Castor Bean and Corn Leaves. *Insects*, 13, 428. <https://doi.org/10.3390/insects13050428>
39. Ramzan M, Abbas D, Bukhari FK, Mehmood S, Javed A, Abbas M, Ghafar MA, Zaheer M, 2021. Biology of Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) A New Alien Invasive Pest in Pakistan, *Ind. J. Pure App. Biosci.* 9(4), 186-191. DOI : <http://dx.doi.org/10.18782/2582-2845.8654>
40. Rwomushana I, Bateman M, Beale T, Beseh P, Cameron K, Chiluba M, Clotey V, Davis T, Day R, Early R, Godwin J, Gonzalez-Moreno P, Kansime M, Kenis M, Makale F, Mugambi I, Murphy S, Nunda W, Phiri N, Pratt C, Tambo J, 2018. Fall armyworm: impacts and implications for Africa Evidence Note Update. Available from: <https://www.invasive-species.org/wp-content/uploads/sites/2/2019/02/FAW-Evidence-Note-October-2018.pdf>
41. Santos LM, Redaelli LR, Diefenbach LMG, Efrom CFS, 2003. Larval and pupal stage of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) in sweet and field corn genotypes. *Brazilian Journal of Biology*, 63, 627-633. DOI : <https://doi.org/10.1590/S1519-69842003000400009>
42. SAS, 2003. SAS version 9.1 for Windows. SAS Institute, Cary, North Carolina, USA.
43. Savopoulou-soultoni M, Stavridis DG, Vassillou A, Stafilidis JE, Irakiidis J, 1994. Response of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) to Levels of Sugar and Protein in Artificial Diets. Thessalonik Greece: Aristotelian University of Thessalonik.

44. Silva DM, Bueno, AF, Andrade K, Stecca CS, Neves PMOJ, Oliveira MCN, 2017. Biology and nutrition of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) fed on different food sources. *Scientia Agricola*, 74, 18-31. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-992x-2015-0160>.
45. Sunitha SVL, Swathi M, Madhumathi T, Kumar AP, Chiranjeevi HC, 2021. Population Dynamics of Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) on Sorghum. *International Journal of Environment and Climate Change*. 11(11): 222-229.
46. Tendeng E, Labou B, Diatte M, Djiba S, Diarra K, 2019. The Fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), a new pest of maize in Africa: Biology and first native natural enemies detected. *Int J Biol Chem Sci* 13(2) : 1011-1026. DOI : 10.4314/ijbcs.v13i2.35.
47. Waongo A, Yamkoulga M, Dabire-Binso C. L., Ba MN, Sanon A, 2013. Conservation post récolte des céréales en zone sud-soudanienne du Burkina Faso : perception paysanne et evaluation des stocks. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 7, 1157–1167.
48. Wijerathna DMIJ, Ranaweera PH, Perera RNN, Dissanayake MLMC, Kumara JBDAP, 2021. Biology and Feeding Preferences of *Spodoptera Frugiperda* (Lepidoptera : Noctuidae) On Maize And Selected Vegetable Crops. *Journal of Agricultural Sciences - Sri Lanka*. 16 (1), Pp 126-134. DOI: <http://doi.org/10.4038/jas.v16i1.9190>
49. Wu LH, Zhou C, Long GY, Yang XB, Wei ZY, Liao, YJ, Yang H, Hu CX, 2021. Fitness of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* to three solanaceous vegetables. *J. Integr. Agric.* 20, 755–763.
50. Yu SJ, 1991. Insecticide resistance in the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (JE Smith). *Pest. Biochem. Physiol.* 39: 84–91.