

African Journal of Tropical Entomology Research

ISSN : 2791-0113 (Online)

Journal homepage: www.ajter.com, Lenaf homepage: www.lenaf-ifa.org

Research article

OPEN ACCESS



Capacité d'accroissement des souches locales de *Cylas puncticollis* Boheman et *Cylas brunneus* Fabricius (Coléoptère : Brentidae) du Bénin

✉ Lionel Zadji^{1*} , ✉ Houzérou Salifou¹ & ✉ Rufin Dossou-Agbede¹

¹ Département des Sciences et Techniques de Production Végétale, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, PB 123. Route de l'Okpara, Parakou, Benin.

*Corresponding author, E-mail: lionceauz@yahoo.fr

Copyright © 2023 Zadji et al. | Published by LENAF/ IFA-Yangambi | [License CC BY-NC-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



Received: 29 Sept 2023

Accepted: 20 Dec 2023

Published : 22 Dec 2023

RÉSUMÉ

Les charançons du genre *Cylas* constituent des ravageurs très importants de la patate douce en Afrique. Au Bénin, deux espèces ont été identifiées, *Cylas puncticollis* Boheman et *Cylas brunneus* Fabricius. Une meilleure compréhension de la biologie et de la dynamique des populations des ravageurs est une condition préalable à l'élaboration de stratégies de lutte. Des expérimentations ont été conduites au laboratoire (25°-28°C ; 62-79% HR) afin d'étudier les paramètres biologiques et d'établir la table de survie et la capacité d'accroissement des souches locales de ces deux espèces de *Cylas*. Les résultats obtenus ont révélé que le temps de développement de l'œuf à l'adulte de *C. puncticollis* était significativement plus court que celui de *C. brunneus*. Le taux de survie des femelles des deux espèces de charançons a linéairement décroché en fonction du temps, mais plus rapidement chez *C. brunneus* que chez *C. puncticollis*. La longévité des femelles de *C. puncticollis* est significativement plus élevée que celle des femelles de *C. brunneus*. Le nombre total d'œufs pondus par femelle pendant l'oviposition et le sex ratio étaient similaires pour les deux espèces. La capacité d'accroissement de *C. puncticollis* était légèrement plus élevée que celle de *C. brunneus*. *Cylas puncticollis* pourrait multiplier ses effectifs par 341 au cours d'une année contre 300 pour *C. brunneus*.

Mots-clés : Charançons, patate douce, laboratoire, paramètres biologiques, table de survie.

ABSTRACT

Capacity for increase of local strains of *Cylas puncticollis* Boheman and *Cylas brunneus* Fabricius (Coleoptera: Brentidae) of Benin

Cylas weevils are very important pests of sweet potatoes in Africa. In Benin, two species have been identified, *Cylas puncticollis* Boheman and *Cylas brunneus* Fabricius. A better understanding of the biology and population dynamics of pests is a prerequisite for the development of control strategies. Laboratory experiments were conducted (25°-28°C; 62-79% RH) to study biology parameters and establish life table and capacity for increase of local strains of these two species of *Cylas*. Results revealed that development period from egg to adult of *C. puncticollis* was significantly shorter than that of *C. brunneus*. The survival rate of females of both weevil species decreased linearly with time, but faster in *C. brunneus* than in *C. puncticollis*. The longevity of females of *C. puncticollis* is significantly higher than that of females of *C. brunneus*. The total number of eggs laid per female during oviposition and the sex ratio were similar for both species. The capacity for increase of *C. puncticollis* was slightly higher than that of *C. brunneus*. *Cylas puncticollis* could multiply its numbers by 341 over the course of a year against 300 for *C. brunneus*.

Keywords: Weevils, sweet potato, laboratory, biological parameters, life table.

INTRODUCTION

Au Bénin, l'agriculture est le premier secteur économique après celui des services. Elle a contribué à 1,3 point à la croissance du Produit Intérieur Brut

(PIB) du pays estimée à 6,3 % en 2022 (DSA, 2023). Cependant, sa promotion ne prend en compte qu'un nombre limité de cultures à savoir le coton, le riz, le

maïs, le manioc, l'arachide, etc. Selon Sanginga et Mbabu (2015), la plupart des pays en Afrique ont besoin d'investir dans la promotion des principales cultures dont les plantes à racines et tubercules pour accroître leur production. Au Bénin, la patate douce (PD) est largement cultivée dans toutes les régions du pays pendant toutes les périodes de l'année. Elle se classe au troisième rang des plantes à racines et à tubercules après l'igname et le manioc (DSA, 2023). Ses tubercules riches en Vitamine A et C, en Fer, en Calcium et en acides aminés (Sanoussi et al., 2016) et ses potentiels agronomiques importantes (bonne productivité, cycle de production plus ou moins court, large adaptation édaphique et climatique) font d'elle une culture intéressante pour la sécurité alimentaire surtout dans le contexte des changements climatiques (Glato et al., 2017). Malheureusement sa production est affectée par de nombreux stress abiotiques et biotiques (Doussouh et al., 2016). L'une des contraintes majeures à lever pour accroître la production de la PD au Bénin est la lutte contre les ravageurs. En effet, en raison de l'étendue des dégâts qu'ils causent, les charançons du genre *Cylas* constituent des ravageurs très importants de la PD dans le monde (Fuglie, 2007 ; Tanzubil, 2015). Des études ont révélé que *C. puncticollis* et *C. brunneus* sont les principaux ravageurs connus en Afrique (Kiiza et al., 2009, Okonya et al., 2016) causant des pertes de rendements pouvant aller jusqu'à 100 % (Lenne, 1991 ; Okonya et al., 2016). Des études réalisées au Bénin ont rapporté la présence et la distribution de ces deux espèces de *Cylas* dans les champs de la PD (Zinsou et al., 2010 ; Kotchofa et al., 2019). *Cylas puncticollis* Boheman était la plus prépondérante (Kotchofa et al., 2019). Par ailleurs, aucune information n'est disponible sur la biologie des souches locales de ces deux espèces. Hors, l'étape préliminaire pour réussir la protection de cette culture est une meilleure compréhension des caractéristiques biologiques et la dynamique des populations de ces ravageurs. C'est pour cette raison que le présent travail, qui fait partie d'une série d'étude, a été entreprise afin d'établir la table de survie et de fécondité et d'évaluer la capacité d'accroissement des souches locales des deux espèces du charançon de la PD identifiées au Bénin.

MATERIELS ET METHODES

Elevage et source des souches de charançons

L'étude a été réalisée au Laboratoire de Diagnostic et de Lutte Intégrée contre les bios agresseurs des plantes de la Faculté d' Agronomie de l'Université de Parakou au Benin. Toutes les expérimentations ont été réalisées dans les mêmes conditions que l'élevage des insectes où la température avait varié entre 25°-28°C et l'humidité relative (HR) entre 62-79%. Les souches locales de *C. puncticollis* et de *C. brunneus* utilisées dans la présente étude ont été collectées dans les champs de la PD situés dans la commune de

Zagnanado. En effet, afin d'obtenir des adultes du même âge, des tubercules de PD ont été artificiellement infestés dans des boîtes plastiques (1000 ml). La variété locale communément appelée "Djanthro" (ce qui signifie développement végétatif vigoureux en langue locale) a été utilisée car se trouvant dans les champs où les insectes ont été collectés pour les essais. C'est une variété qui est caractérisée par une peau de couleur jaune, chair blanche, forme des feuilles unie et de tubercule de forme longue. Cinquante couples (mâle et femelle) de charançons adultes de *C. puncticollis* ou de *C. brunneus* ont été transférés sur les tubercules. Les boîtes ont été ensuite fermées à l'aide d'un filet à maille fine pour empêcher les insectes de s'échapper. Après deux semaines, les tubercules ont été transférés dans de nouvelles boîtes. Après chaque émergence de nouvelles générations d'insectes adultes, ces derniers étaient collectés, séparés par sexe et stockés afin d'être utilisé pour les essais.

Durée des différents stades de développement

Afin de déterminer la durée des différents stades de développement de *C. puncticollis* et *C. brunneus*, 15 tubercules sains de patate douce (± 300 g) ont été individuellement placés dans des boîtes plastiques (1000 ml) contenant chacune 25 couples (mâles et femelles) de charançons de *C. puncticollis* ou de *C. brunneus* d'environ trois semaines d'âge. Après 24 heures d'exposition, les tubercules ont été individuellement examinés, à l'aide d'une loupe binoculaire (8x à 50x), pour la présence des œufs avant d'être transférés (sans les charançons) dans de nouvelles boîtes. L'examen des tubercules s'est poursuivi quotidiennement jusqu'à l'éclosion des œufs. Ensuite, un des tubercules a été choisi au hasard tous les deux jours et disséqué. Les jours d'apparition des larves, pupes et adultes ont été notés. Ces données ont permis d'estimer les paramètres mesurés suivants : La durée de l'œuf, la durée larvaire, la durée des pupes. La méthode de dissection des tubercules a été utilisée parce que les charançons se développent à l'intérieur de ceux-ci et ne pouvaient s'observer sans que les tubercules ne soient détruits. La même méthode a été utilisée par Mullen (1981) et Smit et Huis (1998). L'expérience a été réalisée dix fois (au total dix répétitions) pour chaque espèce de charançon.

Longévité et fécondité des femelles

Dix (10) couples (mâle et femelle) de charançon de *C. puncticollis* ou de *C. brunneus* nouvellement émergés issus de pupes incubés (moins de 24 heures d'âge) ont été individuellement placés dans des boîtes de Pétri (diam=9 cm ; H=1,5 cm). Une tranche fraîche de tubercule sain de la PD (± 3 sur 2 cm) a été introduite dans la boîte de Pétri avec le périoderme tourné vers le haut. La tranche de tubercule a été remplacée toutes les 24 h par une nouvelle tranche fraîchement excisée.

A chaque retrait, la tranche retranchée a été examinée à la loupe binoculaire (8x à 50x) et à l'aide d'une aiguille, les trous creusés sur le tubercule par la femelle ont été désobstrués et les œufs qui s'y trouvent ont été observés et décomptés. En cas de mort du mâle celui-ci a été immédiatement remplacé. La mort de la femelle marque la fin de l'expérience pour ce couple d'insecte. Les paramètres suivants ont été mesurés : le nombre de jours avant la première ponte (pré-oviposition), la durée des pontes (oviposition), le nombre total d'œufs pondus par femelle (fécondité), le nombre de jours après la dernière ponte jusqu'à la mort de la femelle (post-oviposition), la durée de vie des charançons mâles et femelles et la proportion de charançons femelles survivantes par jour. L'expérience a été réalisée trois fois (au total trente répétitions) pour chaque espèce de charançon.

Sex ratio et taux de survie des œufs jusqu'au stade adulte

Dix (10) tubercules entiers de PD (environ 300 g) ont été exposés à 500 adultes de *C. puncticollis* ou de *C. brunneus* de différents âges, prélevés au hasard sans aucune attention sur l'effectif par sexe. Les insectes ont été tous retirés après 48 heures d'exposition. En se référant à l'expérience sur la durée des différents stades de développement, les tubercules ont été incubés pendant 16 et 24 jours afin d'atteindre l'apparition des pupes pour *C. puncticollis* et *C. brunneus*, respectivement. Les tubercules ont été ensuite disséqués et toutes les pupes ont été collectées dans une boîte de Pétri (diam=9 cm ; H=1,5 cm) et comptées. Les pupes ont été ensuite incubées et examinées quotidiennement jusqu'à émergence des adultes. Le nombre total d'adulte émergés par sexe a été donc évalué. Par ailleurs, le nombre d'adultes obtenus a été directement lié au nombre d'œufs enregistrés après exposition des tubercules aux charançons, ce qui a permis d'estimer la survie des œufs jusqu'aux charançons adultes. L'expérience a été réalisée deux fois (au total dix répétitions) pour chaque espèce de charançon.

Capacité d'accroissement

Pour chaque espèce de charançon de PD, il a été établi une table de survie et de fécondité. Elle permet d'estimer la probabilité (l_x) pour les femelles, à leur naissance, d'être en vie à l'âge x (à l'âge zéro, on attribue à cette probabilité la valeur 1) et le nombre moyen d'œufs de femelles (m_x) produits par jour par une femelle à chaque âge x . A partir de ces données, la capacité d'accroissement de chaque espèce de charançon a été calculé dans les conditions de l'essai en utilisant la formule de Laughlin (1965) qui se définit comme suit :

$$r_c = \frac{\ln R_0}{T_c}$$

Avec :

- R_0 : taux de reproduction en nombre d'œufs à descendance femelle, $R_0 = \sum l_x \cdot m_x$
- T_c : Age de la femelle en jours à 50% du R_0 . Il est déterminé graphiquement à partir des données de la table de survie (Bengston, 1969)
- r_c : capacité d'accroissement

Analyse statistique des données

Les données provenant d'expériences répétées ont été regroupées avant analyse. Pour stabiliser la variance des moyennes, les données obtenues sous forme de pourcentages ont été transformées (arc sinus de la racine carrée) avant d'être analysées. Toutes les données ont été soumises à une analyse de la variance (ANOVA) à l'aide du logiciel SAS (SAS inc, 2008) et le test de la différence la moins significative (LSD) ($P < 0.05$) a été utilisé pour séparer les valeurs moyennes.

RESULTATS

Durée des différents stades de développement

Les temps de développement des différents stades de *C. puncticollis* étaient significativement plus courts que ceux de *C. brunneus* aussi bien pour les œufs ($F=18$; $P=0,0005$), les larves ($F=61,75$; $P<0,0001$) et les pupes ($F=8,4$; $P=0,011$). Les premiers charançons adultes de *C. puncticollis* et de *C. brunneus* avaient émergé des tubercules infestés $19,6 \pm 0,4$ et $25,7 \pm 0,5$ jrs respectivement après la ponte des œufs (Tableau 1).

Longévité et fécondité des femelles

Le taux de survie des femelles des deux espèces de charançons a linéairement décru en fonction du temps, et ce plus rapidement chez *C. brunneus* ($y = 1,0998 - 0,0117x$) que chez *C. puncticollis* ($y = 1,1051 + 0,0068x$) (Fig. 1). En effet, l'examen du tableau 2 montre que les femelles *C. puncticollis* ont développé une longévité significativement plus importante que les femelles *C. brunneus* ($F=162,12$; $P<0,0001$) avec des valeurs respectives de $74,9 \pm 1,5$ jrs et $51,2 \pm 1,1$ jrs. Il en est de même pour les durées de la pré-oviposition ($F=20,53$; $P<0,0001$), de l'oviposition ($F=121,40$; $P<0,0001$) et de la post-oviposition ($F=19,02$; $P<0,0001$) qui étaient toutes plus élevées chez *C. puncticollis* ($7 \pm 0,2$; $65,9 \pm 1,6$ et $2,1 \pm 0,2$ jrs ; respectivement) que chez *C. brunneus* ($5,7 \pm 0,2$; $44,2 \pm 1,1$ et $1,3 \pm 0,1$ jrs ; respectivement). Le nombre moyen d'œufs pondus pendant l'oviposition par les deux espèces n'était pas significativement différent ($F=0,36$; $P=0,5489$), soit $98,7 \pm 5,4$ et $94,4 \pm 4,5$ œufs, respectivement pour *C. puncticollis* et *C. brunneus*. On note par contre une différence significative entre espèces en ce qui concerne le nombre moyen d'œufs pondus par jour ($F=32,23$; $P<0,0001$) (Tableau 2). Le maximum d'oviposition apparaît pour les deux espèces entre le 9^{ème} et le 45^{ème} jour après l'émergence des adultes (Fig. 2) ; délai après lequel moins de 20% des femelles de *C. puncticollis*.

étaient mortes, et le restant (plus 80%) avait continué de pondre seulement à un taux très bas. Par ailleurs, en ce qui concerne *C. brunneus*, à partir du 45^{ème} jour, le taux de mortalité des femelles avait fortement augmenté et était passé de 43% à 100% dans un temps de moins d'une semaine.

Tableau 1. Durée des différents stades de développement de souches locales de *Cylas puncticollis* et de *Cylas brunneus* (M ± ES) à T= 25°-28°C et H=62-79%

Espèce	Temps de développement en jours (n=10)			
	Œuf	Larve	Pupe	Œuf à l'adulte
<i>Cylas puncticollis</i>	3,5 ± 1,7b (3-4)*	12,3 ± 0,3b (11-14)	3,8 ± 0,2b (3-5)	19,6 ± 0,4b (17-22)
<i>Cylas brunneus</i>	4,5 ± 0,2a (4-5)	16,4 ± 0,4a (15-19)	4,8 ± 0,2a (4-6)	25,7 ± 0,5a (23-28)
F	18	61,75	8,04	86,98
P	0,0005	<0,0001	0,0110	<0,0001

M± ES : Moyenne ± Erreur standard ; * = (minimum – maximum) ;

(Les moyennes partageant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au test de la différence la moins significative (LSD) au seuil de signification de 5%)

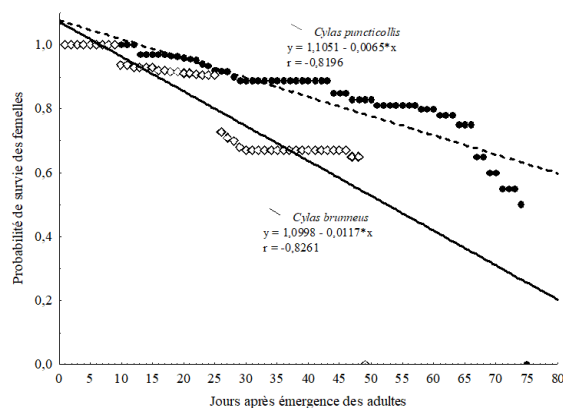


Fig. 1. Probabilité de survie de souches locales de *Cylas puncticollis* et de *Cylas brunneus* en fonction du temps à T= 25°-28°C et H=62-79% (établi à partir de 30 femelles)

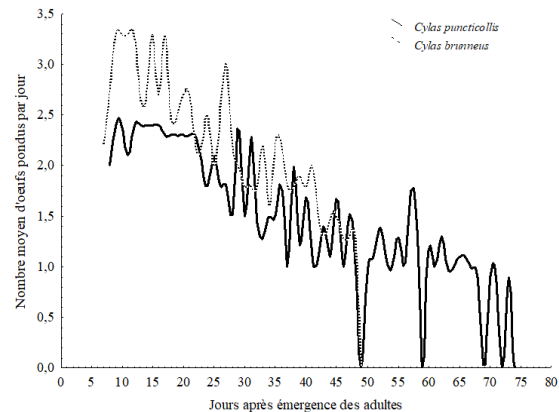


Fig. 2. Evolution du nombre moyen d'œufs pondus par jour par les souches locales *Cylas puncticollis* et de *Cylas brunneus* en fonction du temps à T= 25°-28°C et H=62-79% (établi à partir de 30 femelles)

Tableau 2. Longévité et fécondité des femelles de souches locales de *Cylas puncticollis* et de *Cylas brunneus* (M ± ES) à T= 25°-28°C et H=62-79%

Espèce	Durée en jours (n=30)				Nbre total d'œufs pondus	Nbre moyen d'œufs pondus/jr
	Pré-oviposition	Oviposition	Post-oviposition	Longévité		
<i>Cylas puncticollis</i>	7 ± 0,2a (5-10)*	65,9 ± 1,6a (49-78)	2,1 ± 0,2a (1-4)	74,9 ± 1,5a (59-88)	98,7 ± 5,4a (60-181)	1,5 ± 0,1b (0,9-2,4)
<i>Cylas brunneus</i>	5,7 ± 0,2b (4-8)	44,2 ± 1,1b (33-52)	1,3 ± 0,1b (1-2)	51,2 ± 1,1b (40-60)	94,4 ± 4,5a (63-154)	2,1 ± 0,1a (1,3-3,3)
F	20,53	121,40	19,02	162,12	0,36	32,23
P	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,5489	<0,0001

M± ES : Moyenne ± Erreur standard ; *(minimum – maximum) ; Nbre = nombre

(Les moyennes partageant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au test de la différence la moins significative (LSD) au seuil de signification de 5%)

Sexe ratio et taux de survie des œufs jusqu'à l'adulte

Le sexe ratio (% de femelles) de *C. puncticollis* n'était pas significativement différent de celui de *C. brunneus* (F=1,38; P=0,2546), soit 50,6% et 48,9% ; respectivement (Tableau 3). Par contre, le taux de

survie des œufs jusqu'au stade adulte était significativement différent entre espèces (F=2648,3; P<0,0001). En effet, le taux de survie des œufs jusqu'à l'adulte observé au cours de l'essai était plus élevé chez *C. puncticollis* (90,7 ± 2 %) que chez *C. brunneus* (60,4 ± 5,5 %) (Tableau 4).

Tableau 3. Sex ratio et taux de survie des œufs jusqu'à l'adulte de souches locales de *Cylas puncticollis* et de *Cylas brunneus* à T= 25°-28°C et H=62-79%

Espèce	Œuf	Adulte		
		Nombre d'individus	Taux de survie des œufs jusqu'à l'adulte (%)	Sexe Ratio (% femelles)
<i>Cylas puncticollis</i>	293,7 ± 13,4a (230-363)*	266,5 ± 12,3a (208-331)	90,7 ± 2a (90-92,2)	50,6a
<i>Cylas brunneus</i>	275,3 ± 12,5a (215-342)	166,7 ± 8,4b (131-211)	60,4 ± 5,5b (57,2-62,7)	48,9a
F	1,01	45,03	2648,3	1,38
P	0,3280	<0,0001	<0,0001	0,2546

M± ES : Moyenne ± Erreur standard ; * = (minimum – maximum) ;
(Les moyennes partageant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au test de la différence la moins significative (LSD) au seuil de signification de 5%)

Tableau 4. Table de survie et de fécondité de souches locales de *Cylas puncticollis* et de *Cylas brunneus* à T= 25°-28°C et H=62-79% (établit à partir de 30 femelles)

<i>Cylas puncticollis</i>					<i>Cylas brunneus</i>				
x	lx	mx	lx.mx	lx.mx cumulé	x	lx	mx	lx.mx	lx.mx cumulé
0-20	1	0	Œuf à l'adulte		0-26	1	0	Œuf à l'adulte	
21-27	1	0	maturité sexuelle		27-32	1	0	maturité sexuelle	
28	1	1,012	1,012	1,012	33	1	1,1	1,0758	1,0758
29	1	1,2144	1,2144	2,2264	34	1	1,3	1,3203	2,3961
30	1	1,2144	1,2144	3,4408	35	1	1,6	1,6137	4,0098
31	1	1,0626	1,0626	4,5034	36	0,936	1,6	1,5104	5,5202232
32	1	1,2144	1,2144	5,7178	37	0,936	1,6	1,5104	7,0306464
33	0,971	1,2144	1,1791824	6,8969824	38	0,93	1,6	1,5007	8,5313874
34	0,971	1,2144	1,1791824	8,0761648	39	0,93	1,3	1,2279	9,7592664
35	0,969	1,2144	1,1767536	9,2529184	40	0,93	1,3	1,2279	10,9871454
36	0,969	1,2144	1,1767536	10,429672	41	0,93	1,6	1,5007	12,4878864
37	0,969	1,1638	1,1277222	11,5573942	42	0,92	1,3	1,2147	13,7025624
38	0,965	1,1638	1,123067	12,6804612	43	0,92	1,6	1,4846	15,1871664
39	0,963	1,1638	1,1207394	13,8012006	44	0,915	1,2	1,1186	16,3057539
40	0,96	1,1638	1,117248	14,9184486	45	0,915	1,2	1,1186	17,4243414
41	0,955	1,1638	1,111429	16,0298776	46	0,91	1,3	1,2015	18,6258144
42	0,95	1,1638	1,10561	17,1354876	47	0,91	1,3	1,2015	19,8272874
43	0,94	1,012	0,95128	18,0867676	48	0,908	1,1	0,9768	20,8041138
44	0,9348	0,9108	0,85141584	18,93818344	49	0,906	1,1	0,9747	21,7787886
45	0,92	1,0626	0,977592	19,91577544	50	0,906	1,2	1,1076	22,8863736
46	0,918	0,9108	0,8361144	20,75188984	51	0,906	1	0,8861	23,7724416
47	0,915	0,9108	0,833382	21,58527184	52	0,727	1,2	0,8888	24,6611991
48	0,9	0,759	0,6831	22,26837184	53	0,71	1,5	1,0416	25,7027691
49	0,89	1,2144	1,080816	23,34918784	54	0,7	1,1	0,7531	26,4558291
50	0,89	0,759	0,67551	24,02469784	55	0,68	1	0,665	27,1208691
51	0,89	1,1638	1,035782	25,06047984	56	0,672	0,9	0,5915	27,7123635
52	0,89	0,759	0,67551	25,73598984	57	0,672	0,9	0,5915	28,3038579
53	0,89	0,6578	0,585442	26,32143184	58	0,672	0,9	0,5915	28,8953523
54	0,89	0,759	0,67551	26,99694184	59	0,672	1,1	0,7229	29,6182899
55	0,89	0,759	0,67551	27,67245184	60	0,672	0,8	0,5258	30,1440627
56	0,89	0,9108	0,810612	28,48306384	61	0,672	1,1	0,7229	30,8670003
57	0,89	0,506	0,45034	28,93340384	62	0,672	1,1	0,7229	31,5899379
58	0,89	1,012	0,90068	29,83408384	63	0,672	0,9	0,5915	32,1814323
59	0,89	0,6072	0,540408	30,37449184	64	0,672	0,9	0,5915	32,7729267
60	0,89	0,8602	0,765578	31,14006984	65	0,672	0,9	0,6244	33,3972819
61	0,89	0,5566	0,495374	31,63544384	66	0,67	0,9	0,5897	33,9870159
62	0,89	0,5566	0,495374	32,13081784	67	0,67	1	0,6553	34,6422759
63	0,89	0,7084	0,630476	32,76129384	68	0,67	0,7	0,4914	35,1337209
64	0,85	0,5566	0,47311	33,23440384	69	0,67	0,6	0,4259	35,5596399
65	0,85	0,8602	0,73117	33,96557384	70	0,67	0,7	0,4914	36,0510849
66	0,85	0,506	0,4301	34,39567384	71	0,67	0,7	0,4914	36,5425299
67	0,83	0,759	0,62997	35,02564384	72	0,67	0,6	0,4259	36,9684489
68	0,83	0,506	0,41998	35,44562384	73	0,65	0,6	0,4132	37,3816539
69	0,83	0	0	35,44562384	74	0,65	0,6	0,4132	37,7948589

<i>Cylas puncticollis</i>					<i>Cylas brunneus</i>				
x	lx	mx	lx.mx	lx.mx cumulé	x	lx	mx	lx.mx	lx.mx cumulé
70	0,83	0,506	0,41998	35,86560384	75	0	0	0	37,7948589
71	0,81	0,5566	0,450846	36,31644984					
72	0,81	0,7084	0,573804	36,89025384					
73	0,81	0,5566	0,450846	37,34109984					
74	0,81	0,506	0,40986	37,75095984					
75	0,81	0,6578	0,532818	38,28377784					
76	0,81	0,506	0,40986	38,69363784					
77	0,81	0,87032	0,7049592	39,39859704					
78	0,8	0,759	0,6072	40,00579704					
79	0,8	0	0	40,00579704					
80	0,8	0,6072	0,48576	40,49155704					
81	0,78	0,506	0,39468	40,88623704					
82	0,78	0,6578	0,513084	41,39932104					
83	0,78	0,506	0,39468	41,79400104					
84	0,75	0,506	0,3795	42,17350104					
85	0,75	0,5566	0,41745	42,59095104					
86	0,75	0,5566	0,41745	43,00840104					
87	0,65	0,49588	0,322322	43,33072304					
88	0,65	0,4554	0,29601	43,62673304					
89	0,6	0	0	43,62673304					
90	0,6	0,4554	0,27324	43,89997304					
91	0,55	0,4554	0,25047	44,15044304					
92	0,55	0	0	44,15044304					
93	0,55	0,4554	0,25047	44,40091304					
94	0,5	0	0	44,40091304					
95	0	0	0	44,40091304					

x = Age des femelles en jours ; lx = Probabilité de survie des femelles ; mx = Nombre d'œufs femelles pondus par femelle et par jours.

Capacité d'accroissement

L'établissement de la table de survie et de fécondité des deux espèces de charançons a révélé que les femelles ont commencé par mourir le 13^{ème} et le 9^{ème} jour après leur émergence, pour une production estimée à 15,53% du nombre total d'œufs femelles pondus chez *C. puncticollis* et de 14,6% chez *C. brunneus*, respectivement. Le taux de reproduction R_0

était de 44,4 et de 37,8 œufs femelles/femelle, respectivement.

La détermination graphique de l'âge des femelles lorsque la moitié des œufs sont pondus, T_c , a donné une valeur de 47,5 jours chez *C. puncticollis* et de 45,9 jours chez *C. brunneus* (Fig. 3). Une fois les valeurs de R_0 et de T_c connues, le calcul de la capacité d'accroissement, r_c , a donné des valeurs très proches, soit 0,07985767 pour *C. puncticollis* et 0,07913527 que *C. brunneus*.

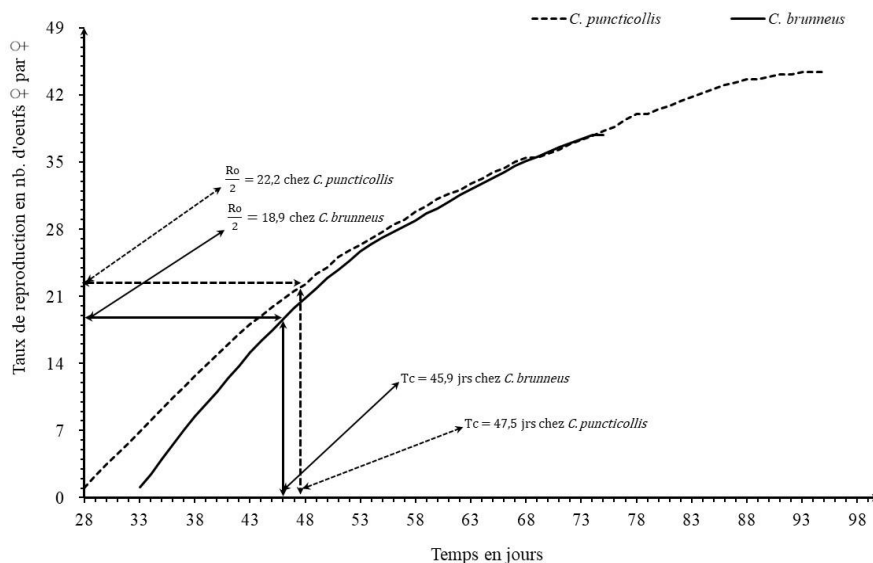


Fig. 3. Détermination graphique de l'âge moyen des femelles de souches locales de *Cylas puncticollis* et de *Cylas brunneus* lorsque la moitié des œufs sont pondus, T_c à $T= 25^{\circ}$ - $28^{\circ}C$ et $H=62$ - 79%

DISCUSSION

Les résultats de la présente étude contribuent à une meilleure connaissance de la biologie des souches locales des deux espèces de charançons de la PD, *C. puncticollis* et *C. brunneus*, dont la présence a été récemment rapportée au Bénin (Baimey et al., 2017 ; Kotchofa et al., 2019). L'étude a été réalisée à une température et une humidité relative moyenne 26,5°C et 70,5%. L'estimation expérimentale des paramètres biologiques de ces souches locales du charançon de la PD a montré que le temps de développement de l'œuf à l'adulte est plus court chez *C. puncticollis* (19,6 jrs) que chez *C. brunneus* (25,7 jrs). Ces résultats corroborent ceux de Smit et van Huis (1998) qui ont montré que l'émergence des premiers adultes de *C. puncticollis* a été plus rapide que celle de *C. brunneus*, soit 24 et 34 jours respectivement, à 27°C et 45% HR. Le temps de développement de l'œuf à l'adulte obtenu dans la présente étude pour *C. puncticollis* est similaire à ceux obtenus par Eulits (1974) et Anota et Odebiyi (1984) soit 19,5 jrs (27°C et 65%) et 22 jrs (27,5°C et 70%), respectivement. Musana et al. (2013) et Musana et al. (2016) ont aussi obtenu des résultats similaires à pour *C. brunneus*, soit 28,67 et 27,5 jrs à 30°C, respectivement. Par ailleurs, les investigations menées par Ames et al. (1996) ont révélé qu'à 27°C, *C. puncticollis* a un temps de développement total d'environ 32 jours, alors que *C. brunneus* prend 44 jours.

En ce qui concerne la longévité et la fécondité des femelles, malgré que les femelles de *C. puncticollis* aient une durée de vie plus élevée que celle de *C. brunneus*, le nombre total d'œufs pondus par les deux espèces n'était pas significativement différent. Ces résultats appuient ceux d'Ames et al. (1996) qui ont montré qu'à 27°C, les adultes de *C. puncticollis* vivent en moyenne 100 jours et pondent au total en moyenne 90 à 140 œufs, tandis que ceux de *C. brunneus* meurent après environ 60 jrs, et pondent 80 à 115 œufs. De même, Smit et van Huis (1998) ont obtenu une longévité de 140 et 92 jrs et une fécondité de 103 et 100 œufs/femelle, respectivement pour *C. puncticollis* et *C. brunneus*, à 27°C et 45% HR. Les investigations menées par Kotchofa et al. (2019) sur la diversité et la distribution des charançons de la patate douce (*Cylas* spp.) dans le sud-Bénin, ont révélé que *C. puncticollis* était l'espèce la plus prépondérante. Elle a été observée dans 82,70% du total des échantillons collectés et a été trouvée dans toutes les communes prospectées, alors que l'espèce *C. brunneus* n'a été observée que dans 17,42% des échantillons (Kotchofa et al., 2019). Ces résultats montrent que contrairement à *C. brunneus*, *C. puncticollis* pourrait profiter de sa longévité plus étendue pour endurer les conditions moins favorables et reprendre les pontes quand ces conditions s'améliorent, justifiant sa prépondérance dans le pays par rapport à *C. brunneus*. Sathula et al. (1997) ont obtenu pour *C. puncticollis* une longévité de 143 jrs et une fécondité de 115 œufs/femelle à 8-

35° C, similaires à celles révélées par la présente étude et celles de Smit et van Huis (1998). Ces données s'écartent par contre de celles obtenues pour la même espèce par Anota et Odebiyi (1984) qui ont enregistré une longévité de 81 jrs et une fécondité de 308 œufs/femelle, à 5-30°C et 70% HR. Quant à *C. brunneus*, Musana et al. (2013) ont rapporté une longévité de 66 jrs et une fécondité 86 œufs/femelle à 30°C.

Même si les valeurs du sex ratio (% femelles) des deux espèces s'équivalent et confirment les résultats de Smit et van Huis (1998), il n'en est pas de même pour le taux de survie de l'œuf jusqu'à l'adulte qui était significativement plus élevé chez *C. puncticollis* que chez *C. brunneus*. Par ailleurs, dans les conditions de l'étude, les souches locales de *C. puncticollis* ont développé une capacité d'accroissement légèrement plus élevée à celle des souches locales de *C. brunneus*, justifiant que le temps de développement de l'œuf à l'adulte plus important chez *C. brunneus* a été un facteur déterminant (Smit et Huis, 2011) dans la dynamique des populations de ces ravageurs. Il en ressort que la souche locale de l'espèce *C. puncticollis* pourrait au cours d'une année multiplier ses effectifs par 341 contre 300 pour *C. brunneus*. Cependant, l'augmentation de la population ne dépend pas que de sa capacité d'accroissement, surtout que les conditions dans les champs ne demeurent pas identiques au cours de l'année (Smit et van Huis, 2011).

CONCLUSION

Les résultats de cette étude sont d'une grande importance lorsque l'on tente d'émettre des hypothèses sur le pourquoi de la forte prépondérance de *C. puncticollis* par rapport à *C. brunneus* au Bénin. Ils apportent des connaissances plus enrichies sur des divergences biologiques entre les souches locales de ces deux espèces. Par ailleurs, des investigations sur l'effet de la température et de l'hygrométrie sur la capacité d'accroissement seraient d'une importance capitale pour apprécier la dynamique des populations de ces redoutables ravageurs de la PD.

Conflits d'intérêt

Les auteurs déclarent qu'il n'y a aucun conflit d'intérêt à propos de cet article.

REFERENCES

- Ames, T., Smit, N. E. J. M., Braun, A. R., O'Sullivan, J. N., & Skoglun, L. G. (1996). Sweetpotato: Major Pests, Diseases, and Nutritional Disorders. International Potato Center (CIP). ISBN 92-9060-187-6. Lima, Peru. https://www.doc-developpement-durable.org/file/Culture/Culture-plantes-alimentaires/FICHES_PLANTES/Patate-douce/SweetPotatoesMajorPests.pdf

- Anota, T., & Odebiyi, J. A. (1984). The biology of the sweet potato weevil, *Cylas puncticollis* Boheman (Coleoptera: Apinidae) in south-western Nigeria. *Nigerian J. Ent.*, 5, 10-19. http://esnjournal.com.ng/download/Vol_5/Vol_5_u2.pdf.
- Baimey, H., Fanou, A., Adandonon, A., Behoundja-Kotoko, O., Agandan, N., Houssou, G., & Dossou-Agbede, R. (2017). Sweet potato *Ipomoea batatas* (L.) storage practices used in southern Benin and the use of entomopathogenic nematodes to control sweet potato weevil (*Cylas puncticollis* Boheman) under laboratory conditions. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(6), 549-556. <https://www.entomoljournal.com/archives/2017/vol5issue6/PartH/5-4-307-961.pdf>
- Bengston, M. (1969). Effect of various temperatures and relative humidities on the population growth potential of *Tetranychus urticae* (Koch). Queensland Department of Primary Industries, Division of Plant Industry, Bulletin 497, pp. 78.
- Direction de la Statistique Agricole (DSA), Avril 2023. Indicateurs macroéconomiques du secteur agricole 2022. MAEP. Cotonou, Bénin. <https://apidsa.agriculture.gouv.bj/public/storage/uploads/1Jlrf5rzavnVtxs0a5zDJRdu0J1pGOxjxPEGjZFK.pdf>
- Doussou A. M., Dangou J. S., Serge S., Houedjissin S. S., Assogba A. K., & Ahanhanzo C. (2016). Analyse des connaissances endogènes et des déterminants de la production de la patate douce [*Ipomoea batatas* (L.)], une culture à haute valeur socioculturelle et économique au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 10(6), 2596-2616. <https://www.researchgate.net/publication/316461861>
- Eulitz, E. G. (1974). Die biologie van die patatkalander. Afrique du Sud: University of Pretoria. 242 pp. <https://books.google.bj/books?id=8MA0cgAACAAJ>
- Fuglie, K.O. (2007). Priorities for sweet potato research in developing Countries: Results of a survey. *HortScience*, 42, 1200-1206. <https://doi.org/10.1007/BF02987182>
- Glato, K., Aidam, A., Kane, N. A., Bassirou, D., Couderc, M., Zekraoui, L., Scarcelli, N., Barnaud, A., & Vigouroux, Y. (2017). Structure of sweet potato (*Ipomoea batatas*) diversity in West Africa covaries with a climatic gradient. *PloS one*, 12(5), e0177697. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177697>
- Kiiza, B., Mwanga, R. O. M., Kitembo, L., Kreuze, J., Labarta, R. & Ghislain, M. (2009). Analysis of economic implications of biotech sweet potato in the Great Lakes Region to control weevil and virus disease damage. Uganda Country Report
- Kotchofa, R., Baimey, H., Fanou, A., Zadji, L. & Sodjinou, E. (2019). Diversity and distribution of sweet potato weevils (*Cylas* spp.) in southern Benin. *Annales de l'Université de Parakou - Série Sciences Naturelles et Agronomie*, 9, 1-10. <https://doi.org/10.56109/aup-sna.v9i1.58>
- Laughlin, R. (1965). Capacity for increase: a useful population statistic. *J. Anim. Ecol.*, 34, 77-91. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:87063820>
- Lenné, J. M. (1991). Diseases and Pests of Sweet Potato: South-East Asia, the Pacific and East Africa. Natural Resources Institute Bull. No. 46. 116 pp. <https://gala.gre.ac.uk/id/eprint/11077/>
- Mullen, M. A. (1981). Sweet potato weevil, *Cylas formicarius elegantulus* (Summers): Development, fecundity and longevity. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 74, 478-481. <https://doi.org/10.1093/aesa/74.5.478>.
- Musana, P.; Okonya, J. S.; Mujica, N.; Carhuapoma, P., & Kroschel, J. (2016). Sweetpotato weevil, *Cylas brunneus* (Fabricius). In: Kroschel, J.; Mujica, N.; Carhuapoma, P.; Sporleder, M. (eds.). Pest distribution and risk atlas for Africa. Potential global and regional distribution and abundance of agricultural and horticultural pests and associated biocontrol agents under current and future climates. Lima (Peru). International Potato Center (CIP). ISBN 978-92-9060-476-1. DOI 10.4160/9789290604761-5. pp. 64-73 <https://cipotato.org/riskatlasforafrica/wp-content/uploads/sites/4/2016/11/4.2.2.pdf>
- Musana, P., Okonya, J. S., Kyamanywa, S., & Kroschel, J. (2013). Effect of temperature on the development, reproduction and mortality of the sweetpotato weevil *Cylas brunneus* (Fabricius) (Coleoptera: Brentidae). *Uganda Journal of Agricultural Sciences*, 14, 77-84. https://www.researchgate.net/publication/265467571_Effect_of_temperature_on_the_development_reproduction_and_mortality_of_the_sweetpotato_weevil_Cylas_brunneus_Fabricius_Coleoptera_Brentidae
- Okonya, J. S., Mujica, N., Carhuapoma, P. & Kroschel, J. (eds.) (2016). Sweetpotato weevil, *Cylas puncticollis* (Boheman 1883). In: Pest distribution and risk atlas for Africa—Potential global and regional distribution and abundance of agricultural and horticultural pests and associated biocontrol agents under current and future climates. International Potato Center (CIP), Lima, Peru, 1, 54-63. <https://www.researchgate.net/publication/313401191>
- Sanginga, N. & Mbabu, A. (2015). Racines et tubercules (manioc, igname, pomme de terre et patate douce). Document de référence. Banque africaine de développement. 34p. https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Events/DakAgri2015/Racines_et_Tubercules_Manioc_Igname_Pomme_de_Terre_et_Papate_Douce.pdf

- Sanoussi, A. F., Dansi, A., Ahissou, H., Adebowale, A., Sanni, L. O., Orobiyi, A. & Sanni, A. (2016). Possibilities of sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam] value chain upgrading as revealed by physico-chemical composition of ten elites landraces of Benin. *African Journal of Biotechnology*, 15(13), 481-489. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:54063084>
- Sathula, R. A., Logan, J. M., Munthali, D. C. & Nyirenda, G. K. C. (1997). Adult longevity, fecundity and oviposition characteristics of *Cylas puncticollis* Boheman on sweetpotatoes. *Afr. Crop Sci. J.*, 5, 39-45. <https://tspace.library.utoronto.ca/html/1807/21178/cs97006.html>
- SAS Institute Inc. (2008). The SAS system for windows V 9.2, Cary, North Carolina, SAS Institute Inc.
- Smit, N. E. J. M. & Van Huis, A. (1998). Biology of the African sweet potato weevil species *Cylas puncticollis* (Boheman) and *C. brunneus* (Fabricius) (Coleoptera: Apionidae). *Int. J. Trop. Insect Sci.*, 18(2), 93-100. <https://doi.org/10.1017/S1742758400007712>
- Tanzubil, P. B. (2015). Insect pests of sweet potato in the Sudan savannah zone of Ghana. *J. Entomol. Zool. Stud.*, 3(2), 124-126. <https://www.researchgate.net/publication/326415618>
- Zinsou, V., Paraiso, A., Thomas-Odjo, A. & Ahohuendo, B. C. (2010). Identification des principaux agents pathogènes de la patate douce (*Ipomoea batatas* Lam) au Nord-Bénin. *Annales des Sciences Agronomiques*, 14(2), 241-255.

Read online:

Scan this QR code with your smart phone or mobile device to read online.