



Infestation des chevaux et ânes par les parasites gastro-intestinaux à Bambey (Sénégal) : examens coprologiques réalisés à la clinique vétérinaire de l'ISFAR, Université Alioune Diop

Alkaly BADJI^{1*}, Ousmane KANE¹, Yakhya EL Hadji THIOR¹, Awa FAYE¹, Thierno DIOP¹, Adama NDIAYE² et Abdoulaye FAYE¹

¹Université Alioune Diop de Bambey, Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale ex ENCR, BP 54 Bambey, Sénégal.

²Ministère de l'Élevage et des Productions Animales, Sénégal.

*Auteur correspondant ; E-mail: alkaly.badji@uadb.edu.sn, Tel: +221 77 566 56 09.

Received: 23-05-2024

Accepted: 26-06-2024

Published: 30-06-2024

RESUME

Les infestations par les parasites gastro-intestinaux chez les animaux domestiques sont de plus en plus fréquentes et entraînent des pertes économiques non négligeables. Elles sont souvent négligées, voir ignorées, surtout chez les équidés au Sénégal. C'est dans ce contexte que cette étude a été effectuée dans la période allant d'octobre 2021 à février 2023 sur des chevaux et ânes de trait de Bambey. Des examens de coprologie ont été réalisés à partir de prélèvements de fèces de sujets reçus à la clinique vétérinaire de l'Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale (ISFAR) pour une consultation. Ainsi, les résultats obtenus ont révélé un indice d'infestation globale de 72%. Les Strongles étaient les plus observés suivis par les *Parascaris sp* et les *Anoplocephala sp*. Les ânes étaient plus parasités que les chevaux. Concernant ces derniers, 69,46% ont excrété des œufs de strongle dans leurs fèces et parmi ceux-ci, 79,31% avaient un OPG>600. Par ailleurs, 58,62% des chevaux positifs ont été reçus à la Clinique Vétérinaire en mai, juin et juillet contre 41,38% en janvier, février, mars et avril. En effet, un déficit alimentaire chez les chevaux était observé à la fin de la saison sèche qui correspond aux mois de mai, juin et juillet dans cette localité. A cette période, les chevaux étaient sous-alimentés, ce qui favoriserait une dépression du système immunitaire et le développement des vers digestifs. Ainsi, un traitement ciblant les femelles et les jeunes chevaux au cours des mois de mai, juin et juillet permettrait de lutter plus efficacement contre les strongles dans cette localité.

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés: Cheval, Ane, Coprologie, Strongles, Bambey, Sénégal.

Infestation of horses and donkeys by gastrointestinal parasites in Bambey (Senegal): Coprological examinations carried out at the ISFAR Veterinary clinic, Alioune Diop University

ABSTRACT

Infestations by gastrointestinal parasites in domestic animals are increasingly frequent and cause significant economic losses. They are often neglected or even ignored, especially among equines in Senegal. It is in this context that this study was carried out in the period from October 2021 to February 2023 on draft horses and donkeys from Bambey. Coprology examinations were carried out using fecal samples from subjects received

at the veterinary clinic of the Higher Institute of Agricultural and Rural Training for a consultation. Thus, the results obtained revealed an overall infestation index of 72%. Strongles were the most observed followed by *Parascaris sp* and *Anoplocephala sp*. Donkeys were more parasitized than horses. Concerning the latter, 69.46% excreted strongyle eggs in their feces and of these, 79.31% had an OPG>600. Furthermore, 58.62% of positive horses were received at the Veterinary Clinic in May, June and July compared to 41.38% in January, February, March and April. Indeed, a food deficit in horses was observed at the end of the dry season which corresponds to the months of May, June and July in this locality. At this time, the horses were undernourished, which would promote depression of the immune system and the development of digestive worms. Thus, a treatment targeting mares and young horses during the months of May, June and July would make it possible to fight more effectively against strongyles in this locality.

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Horse, Donkey, Coprology, Strongles, Bambey, Senegal.

INTRODUCTION

Au Sénégal, les effectifs des cheptels équin et asins sont estimés à quelques 544 000 et 462 000 têtes respectivement (MEPA, 2016). Le département de Bambey compte environ 20 711 chevaux et 15 484 ânes (MEFP, 2021). Les ânes font souvent l'objet de peu d'attention alors qu'ils participent énormément à la vie sociale (Gbati et al., 2022). En effet, dans cette localité, en milieu rural comme en milieu urbain, les ânes et les chevaux interviennent principalement dans la traction attelée, le transport de personnes et de marchandise. Le cheptel équin est essentiellement constitué du poney Mbayar, une race locale très appréciée comme animal de trait léger. Toutefois, le rôle important que jouent ces animaux domestiques contraste énormément avec leur mode d'élevage dans cette localité où leur bien-être est souvent ignoré par leurs propriétaires. Ils sont exposés à une grande variété de traumatismes et de maladies parmi lesquelles les affections parasitaires occupent une place importante. Selon Sumbria et al. (2014), les équidés sont l'un des principaux hôtes des hémoprotozoaires et des helminthes. Parmi ces derniers, les petits strongles ou cyathostomes sont considérés comme le groupe le plus problématique (Relf et al., 2013) car ils sont responsables de 10% des mortalités chez les animaux (Fayet et al., 2001). Les grands strongles ont aussi une action pathogène élevée et sont la cible principale des traitements de

vermifugation. La fréquence et la gravité des infestations par les parasites gastro intestinaux font qu'ils méritent plus d'attention d'autant plus qu'ils sont souvent négligés, voir ignorés. De plus, très peu de données concernant les infestations par ces helminthes chez les équidés sont disponibles en général et surtout pour cette localité au Sénégal. C'est pour cela que cette étude a été conduite et a consisté à évaluer le niveau d'infestation des chevaux et ânes de ce département par ces helminthes afin d'améliorer les stratégies de lutte contre ces parasites chez les équidés et du coup leur bien-être.

MATERIEL ET METHODES

Zone d'étude

Le département de Bambey est situé dans la région de Diourbel (Figure 1), entre le 14°30 et le 15° de latitude nord et le 15°40 et le 16°40 de longitude ouest. Le climat est de type sahélien, avec des précipitations moyennes se situant autour de 400 mm environ. Les températures sont de 35° C en moyenne, avec des maxima de 40°C et des minima de 20°C. Sur le plan administratif, le département est divisé en trois arrondissements qui sont Lambaye, Ngoye et Bambey. Ce dernier héberge l'Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale (ISFAR) qui constitue le pôle agronomique de l'Université Alioune Diop de Bambey.

Matériel

Matériel animal

L'étude a porté sur un lot de 206 chevaux et 76 ânes de trait, âgés de 1 à 15 ans, présentés à la clinique de l'ISFAR dans la période allant d'octobre 2021 à février 2023. Sur les 206 chevaux, 167 ont été reçus au hasard pour une consultation lors des séances cliniques du lundi et du jeudi. Les 39 chevaux restant et les 76 ânes ont été reçus au hasard en consultation lors des journées portes ouvertes de la clinique tenues durant cette période. Au cours de ces journées, les prestations cliniques sont offertes gratuitement ce qui incite les propriétaires à présenter leurs équidés en consultation. Les sujets provenaient des villages et communes des 3 localités, Lambaye, Ngoye et Bambey qui constituent ce département. Les sujets n'étaient pas déparasités pendant au moins trois mois lors du prélèvement des matières fécales.

Autre matériel utilisé

Ce matériel est composé d'un matériel utilisé pour le prélèvement d'échantillons de matières fécales sur les chevaux et ânes de trait et d'un matériel de laboratoire utilisé pour la réalisation de la coprologie.

Méthodes

Prélèvement de matières fécales

L'âge, le sexe, le poids et le motif de consultation ont été relevés pour chaque sujet lors du prélèvement des matières fécales. L'âge était estimé sur la base des informations fournies par le propriétaire et l'inspection des dents ; le poids estimé selon la formule de Catalano et al. (2016). Les matières fécales étaient directement prélevées dans le rectum des sujets juste après la consultation. Elles étaient ensuite conservées pendant 2 jours au maximum dans un réfrigérateur à +4°C avant de les soumettre à un examen coprologique au

laboratoire de parasitologie de la clinique de l'ISFAR.

Examen coprologique

Un total de 282 prélèvements de matières fécales ont fait l'objet d'un examen microscopique pour déceler les différents œufs de parasites gastro intestinaux. La méthode d'enrichissement par flottation a été utilisée pour détecter les œufs de parasites récoltés dans le surnageant d'une solution préparée à partir de 5 g de matières fécales et 70 ml d'une solution dense de chlorure de sodium.

Par la suite, la méthode de McMaster a été utilisée pour estimer le nombre d'œufs de strongles par gramme de matières fécales (OPG) suivant la description de Cringoli et al. (2010) pour évaluer la sévérité de l'infestation par les strongles. Selon Ambrosi (1995), si l'OPG est supérieur à 600 l'infestation est considérée comme sévère et nécessite un traitement de déparasitage. Le nombre d'œufs de strongles compté concernait à la fois les grands strongles et les petits strongles car cet examen ne permettait pas de différencier morphologiquement leurs œufs.

Analyse statistique

Les données ont été traitées avec le logiciel R Studio version 1.4.1103. L'analyse statistique a consisté à utiliser les tests de X^2 (khi-deux) et Student pour étudier le rapport entre le niveau d'excrétion d'œufs de strongles avec les variables relevées. Les tests ont été fondés sur l'hypothèse nulle (absence d'une différence significative entre le niveau d'excrétion d'œufs et les variables relevées). Ainsi, plus la valeur de p (p-value) était faible, plus le rapport observé était incompatible à l'hypothèse nulle et par conséquent plus le test était dit significatif. Une probabilité de 5% de rejet de cette hypothèse alors qu'elle est vraie a été retenue.

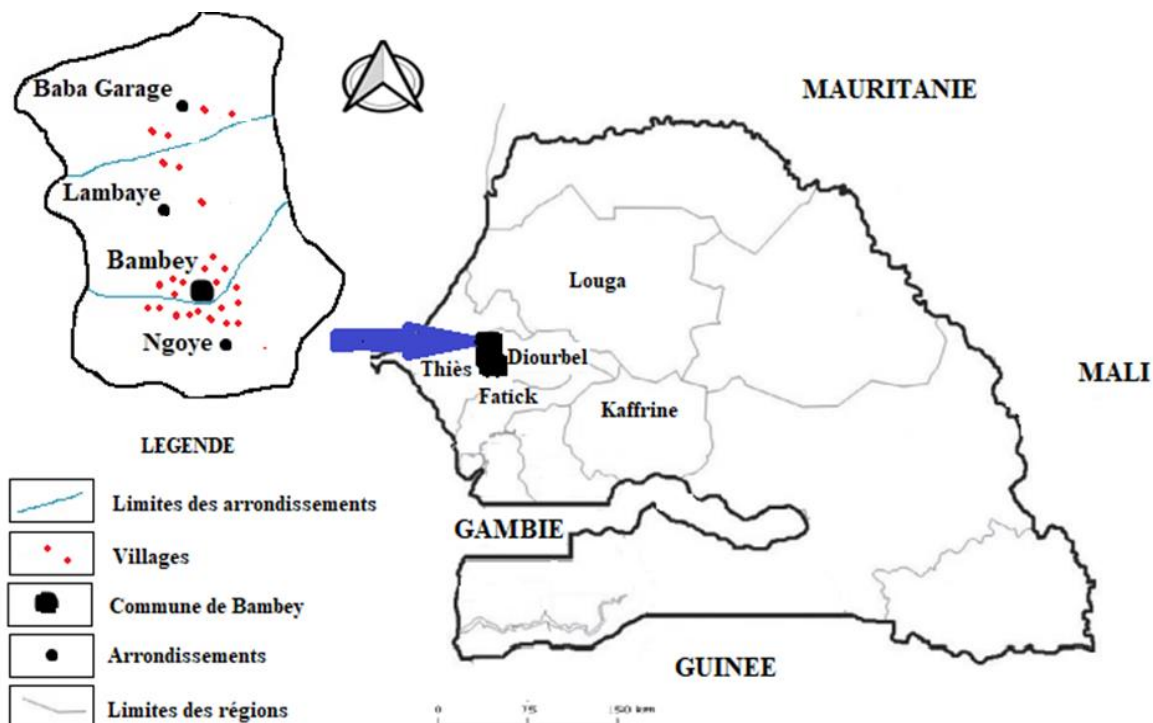


Figure 1 : Zone d'étude.

RESULTATS

Taux d'infestation et espèces parasitaires identifiées

Sur les 282 chevaux et ânes examinés, 203 ont été trouvés porteurs d'un ou plusieurs parasites intestinaux soit un indice d'infestation globale de 72%. Les ânes ont été significativement plus infestés (84,2%) que les chevaux (67,5%) avec un $p\text{-value} = 0.005 < 0.05$. Les parasites gastro-intestinaux les plus répandus étaient les Strongles suivis par les *Parascaris sp* et d'*Anoplocephala sp* chez les chevaux et les ânes prélevés. Parmi les sujets infestés, 65,5% étaient porteurs de Strongles, 6,9%, de *Parascaris sp* et 3,9%, d'*Anoplocephala sp*. Par ailleurs, 22, 2% étaient porteurs à la fois de Strongles et de *Parascaris sp* et 1,5% étaient porteurs à la fois de Strongles et d'*Anoplocephala sp* (Tableau 1).

Sévérité de l'infestation par les Strongles

La sévérité de l'infestation par les Strongles a été évaluée sur les 167 chevaux de

l'échantillon d'étude reçus en consultation lors des séances cliniques du lundi et du jeudi. L'examen des matières fécales a révélé que sur les 167 chevaux prélevés, 116 ont excrété des œufs de Strongles dans leurs matières fécales, soit une prévalence de 69,46%. Parmi les chevaux positifs, 20,69% avaient un $OPG \leq 600$ et 79,31% avaient un $OPG > 600$.

Par ailleurs, 65,5% des chevaux avaient comme motif de consultation une affection du système digestif (colique, syndrome diarrhéique, anorexie plus amaigrissement) et 34,5%, une affection portant sur les autres systèmes. De plus, 58,62% des chevaux positifs ont été reçus à la clinique aux mois de mai, juin et juillet contre 41,38% aux mois de janvier, février, mars et avril (Figure 2). La moyenne d'âge des chevaux à $OPG \leq 600$ (9 ans) est significativement plus élevée que celle des chevaux à $OPG > 600$ (4 ans) avec un $p\text{-value} = 0.001 < 0.05$ (Tableau 2). La moyenne de poids des chevaux à $OPG \leq 600$ (279 kg) était significativement plus élevée que celle des chevaux à $OPG > 600$ (192 kg) avec un $p\text{-value}$

= 0.001<0.05 (Tableau 3). Les mâles et les femelles ont eu respectivement des fréquences de 70.2% et 88.1% dans le lot des chevaux à OPG>600. L'analyse statistique a révélé une différence significative entre le sexe et le niveau d'excrétion d'œufs de strongles (p-value = 0.030<0.05) (Tableau 4). Les chevaux à âge ≤ 5 ans ont eu une fréquence de 89.7% et ceux à âge > 5ans, une fréquence de 33.7% dans le lot des chevaux à OPG>600. L'analyse statistique a révélé une différence significative

entre l'âge et le niveau d'excrétion d'œufs de Strongles. Les chevaux à âge ≤ 5 ans étaient sévèrement plus infestés, de façon significative, comparés aux chevaux à âge >5ans (p-value = 0.002<0.05) (Tableau 5). Les chevaux à poids ≤ 200 kg et ceux à poids >200 kg ont eu des fréquences de 60.9% et 39.1% respectivement. L'analyse statistique a révélé une absence de différence significative entre le poids et le niveau d'excrétion d'œufs de Strongles (p-value = 0.068>0.05 (Tableau 6).

Tableau 1 : Proportions relatives des parasites identifiés chez les chevaux et ânes.

Parasites identifiés	Nombre de sujets	Proportions relatives
	Positifs	(%)
Strongles	133	65,5
<i>Parascaris sp</i>	14	6,9
<i>Anoplocephala sp</i>	8	3,9
Strongles + <i>Parascaris sp</i>	45	22,2
<i>Anoplocephala sp</i> + <i>Parascaris sp</i>	0	0
Strongles + <i>Anoplocephala sp</i>	3	1,5
<i>Anoplocephala sp</i> + <i>Parascaris sp</i> + Strongles	0	0
Total	203	100

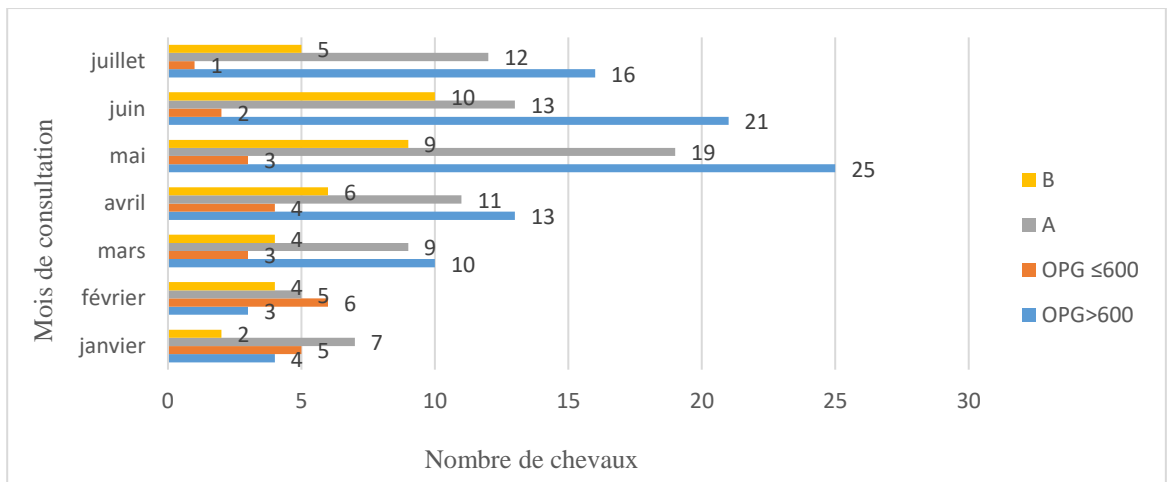


Figure 2 : Répartition des chevaux positifs en fonction des mois de consultation et de prélèvement. A : affection du système digestif ; B : affection des autres systèmes.

Tableau 2 : Distribution de l'âge entre les chevaux à OPG≤600 et les chevaux à OPG>600.

	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY
OPG≤600	4	6.75	9	12.25	16	9
OPG>600	2	4	5	6	8	4

Tableau 3 : Distribution du poids entre les chevaux à OPG≤600 et les chevaux à OPG>600.

	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY
OPG≤600 (24)	185	260.5	277	303.8	339	279
OPG>600 (92)	130	155	189	223.5	295	192

Tableau 4: Niveau d'excrétion d'œufs de strongles en fonction du sexe des chevaux.

Sexe	Effectif des chevaux à OPG>600	Fréquence des chevaux à OPG>600	Effectif des chevaux à OPG≤600	Fréquence des chevaux à OPG≤600	X ²	p-value
Male	40	70.2%	17	29.8%	4.657	0.030
Femelle	52	88.1%	07	11.9%		
Total	92		24			

Tableau 5: Niveau d'excrétion d'œufs de strongles en fonction de l'âge des chevaux.

Age	Effectif des chevaux à OPG>600	Fréquence des chevaux à OPG>600	Effectif des chevaux à OPG≤600	Fréquence des chevaux à OPG≤600	X ²	p-value
≤ 5ans	61	89.7%	07	29.2%	9.346	0.002
> 5ans	31	33.7%	17	70.8%		
Total	92		24			

Tableau 6: Niveau d'excrétion d'œufs de strongles en fonction du poids des chevaux.

Poids	Effectif des chevaux à OPG>600	Fréquence des chevaux à OPG>600	Effectif des chevaux à OPG≤600	Fréquence des chevaux à OPG≤600	X ²	p-value
≤200 kg	56	60.9%	09	37.5%	3.324	0.068
>200 kg	36	39.1%	15	62.5%		
Total	92		24			

DISCUSSION

Le but de ce travail était d'identifier les espèces parasitaires, déterminer le taux et le niveau d'infestation par les parasites gastro-intestinaux chez le cheval et l'âne de trait du département de Bambey mais aussi de vérifier l'existence ou pas d'un effet de la saison sur le taux d'infestation parasitaire. L'examen microscopique par enrichissement des matières fécales dans une solution dense de chlorure de sodium a permis de déceler et de compter les œufs d'helminthes. L'identification des espèces parasitaires a été faite sur la base de la morphologie des œufs décelés et le niveau d'infestation évalué par la détermination du nombre d'œufs par gramme de matières fécales. Ainsi, Il ressort des résultats obtenus que 67,5% des chevaux et 84,2% des ânes examinés hébergeaient un ou plusieurs parasites gastro-intestinaux. Ces taux d'infestation obtenus apparaissent légèrement supérieurs à ceux rapportés en Ethiopie par Tesfu et al. (2014). Ces derniers ont rapporté des taux de 63,7% et 78,5% respectivement sur des chevaux et ânes de trait. Molla et al. (2015) ont rapporté un taux similaire de 69% en Ethiopie et Adam et al. (2013), un taux de 69,7% chez les ânes au Sud Soudan. Les Strongles sont apparus comme étant les parasites dominant avec 89,2 % de porteurs suivi de *Parascaris sp* avec 29% de porteurs.

De plus, tous les chevaux et ânes porteurs de *Parascaris sp* sont parasités par les Strongles. Tesfu et al. (2014) ont également rapporté une infestation par les Strongles plus fréquente par rapport aux *Parascaris sp*. Les résultats de l'étude ont révélé que 69,46% des chevaux excrétaient dans leurs matières fécales des œufs de Strongles et parmi ceux-ci, 79,31% ont un OPG>600. Ceci indique un niveau d'excrétion d'œufs de Strongles élevée sur les chevaux de trait du département de Bambey. Selon Ambrosi (1995), l'infestation est sévère si l'OPG est supérieur à 600. La prévalence observée est largement supérieure à celles de 39,5% et 47,6% rapportées en Italie par Scala et al. (2020) et Sconza et al. (2018) respectivement. Ces observations résulteraient du fait que dans cette localité, les propriétaires des chevaux et ânes de trait ne respectaient pas le calendrier de déparasitage. Les sujets sont

déparasités que quand ils sont présentés à la clinique pour une quelconque affection. Les ânes ne bénéficient pas de soins sanitaires contrairement aux chevaux qui sont relativement mieux entretenus. Le niveau d'excrétion d'œufs de Strongles est plus élevé chez les femelles que les mâles de façon significative. Des résultats similaires ont été rapportés par plusieurs auteurs (Hinney et al., 2011; Korna's et al., 2015 ; Fabiani et al., 2016; Nielsen et al., 2018). Toutefois, selon Francisco et al. (2009) le sexe ne semble pas influencer la prévalence de l'infestation par les Strongles. Ces observations sont probablement dues au fait que dans ce département, la majeure partie des juments sont laissées en divagation dans les parcours avoisinant les concessions où elles se nourrissent de paille de brousse et de résidus de récoltes. Ces grossiers, non supplémentés avec du concentré, ne couvre pas leurs besoins alimentaires pendant toute la saison sèche. Aux mois de mai, juin et juillet où pratiquement tous les stocks d'aliment sont épuisés, le déficit alimentaire s'accroît et fragilise d'avantage les juments et les jeunes chevaux qui s'exposent à toute sorte d'affection du système digestif. De plus, à côté de la sous-alimentation, la gestation et l'allaitement constituent des facteurs de stress qui dépriment leur système immunitaire pendant cette période et les rendent vulnérables à toute sorte d'affection. En dehors de la reproduction, les juments sont peu utilisées comparées aux étalons qui sont plus sollicités et qui bénéficient d'un traitement alimentaire et sanitaire de faveur dans cette localité mais aussi dans une bonne partie du Sénégal. Les chevaux qui avaient un âge inférieur ou égal à 5 ans avaient un niveau d'excrétion d'œufs de strongles plus élevé de façon significative, comparés aux chevaux âgés de plus de 5 ans. L'âge à partir duquel le niveau d'excrétion d'œufs de parasites diminue est de 3 ans (Neuhaus et al., 2010) et 6 ans (Dopfer et al., 2004). Des observations similaires ont été rapportées par Fritzen et al. (2010) ; Relf et al. (2013); Levy et al. (2015); Korna's et al. (2015) qui suggèrent que le nombre d'œufs a tendance à diminuer avec l'augmentation de l'âge. Le résultat observé est probablement dû au fait que les chevaux jeunes avaient un

système immunitaire immature ne pouvant pas encore bloquer le cycle évolutif interne des Strongles. Par contre, les chevaux adultes, ayant été exposés à plusieurs reprises aux infestations par les larves L3 ont pu acquérir une immunité leur permettant de bloquer l'évolution du cycle. Par conséquent, peu de Strongles adultes, matures, étaient présents dans leurs tubes digestifs avec une faible quantité d'œufs pondus et excrétés. Les chevaux à poids ≤ 200 kg ont été significativement plus infestés que ceux qui avaient un poids >200 kg. En effet, le lot de chevaux à poids ≤ 200 kg était majoritairement constitué de juments et de jeunes chevaux sous alimentés avec une note d'état corporel généralement mauvaise.

Conclusion

Le niveau d'infestation par les parasites gastro intestinaux des chevaux et ânes de trait du département de Bambey est élevé. Il pourrait traduire une infestation parasitaire sévère, largement répandue dans cette localité sur toutes les espèces animales domestiques. En effet, un déficit alimentaire chez les chevaux et ânes en particulier est généralement observé en fin de saison sèche qui correspond aux mois de mai, juin et juillet. En cette période, un bon nombre de producteurs nourrissent leurs animaux, surtout les juments, avec des aliments souvent inappropriés sources de perturbations du fonctionnement digestif. Ainsi, la lutte contre les parasites gastro intestinaux chez les équidés dans cette localité passera par des actions de sensibilisation des propriétaires sur leur bien-être globalement. L'alimentation et les soins sanitaires constitueront les principaux axes de sensibilisation.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'ils n'ont aucun conflit d'intérêts.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

Le thème de recherche a été proposé par AB, OK et YEHT, AB et AF ont suivi et supervisé les travaux de recherche. AWF et TD ont effectué la plupart des manipulations de laboratoire AB, OK et YEHT, AF, TD et AWF

ont participé à la rédaction et à la mise en forme du manuscrit soumis.

REMERCIEMENTS

Les remerciements vont à l'endroit des propriétaires de chevaux et ânes du département de Bambey qui ont volontairement participé à l'étude.

REFERENCES

- Adam AA, Suliman SE, Seri HI. 2013. The Prevalence and Intensity of Gastro-Intestinal helminths in Equine in North Darfur. Sudan. *J. Sci. Technol. Agric. Vet. Sci.*, **14** (1) : 102-107.
- Ambrosi M. 1995. Parasitologia Zootechnica, Edagricole Library, Milan, Italy; p. 244.
- Catalano DN, Coleman RJ, Hataway MR, McCue ME, Rendahl AK, Martinson KL. 2016. Estimation of actual and ideal bodyweight using morphometric measurements and owner guessed bodyweight of adult draft and warmblood horses. *Equine Vet. Sc. J.*, **39**: 38-43. DOI : 10.1016/j.jevs.2015.09.002.
- Cringoli G, Rinaldi L, Paola MM, Utzinger J. 2010. FLOTAC: new multivalent techniques for qualitative and quantitative copromicroscopic diagnosis of parasites in animals and humans. *Nat. Protocol.*, **5**(3): 03-15. Doi:10.1038/nprot.2009.235.
- Dopfer D, Kerssens CM, Meijer YGM, Boersema JH, Eysker M. 2004. Shedding consistency of strongyle-type eggs in dutch boarding horses. *Vet. Parasitol.*, **124** : 249-258. DOI: 10.1016/j.vetpar.2004.06.028
- Relf VE, Morgan ER, Hodgkinson JE, Matthews JB. 2013. Helminth egg excretion with regard to age, gender, and management practices on UK Thoroughbred studs. *Parasitol.*, **140** : 641-652. DOI: 10.1017/S0031182012001941.
- Fabiani JV, Lyons ET, Nielsen MK. 2016. Dynamics of *Parascaris* and *Strongylus* sp. parasites in untreated juvenile horses. *Vet. Parasitol.*, 11.002. DOI: 10.1016/j.vetpar.2016.11.002.
- Fayet G. 2001. *Cyathostomes and Anoplocephales in France. Veterinary action. Special Veterinary Edition* Maison Alfort: Paris, France; 8-9.

- Francisco I, Arias M, Cortiñas FJ, Francisco R, Mochales E, Dacal V, Suárez JL, Uriarte J, Morrondo P, Sánchez-Andrade R, Díez-Baños P, Paz-Silva A. 2009. Intrinsic factors influencing the infection by helminth parasites in horses under an oceanic climate area (NW Spain). *J. Parasitol. Res.*, 1-5. DOI: 10.1155/2009/616173.
- Fritzen B, Rohn K, Schnieder T, von Samson-Himmelstjerna G. 2010. Endoparasite control management on horse farms - lessons from worm prevalence and questionnaire data. *Equine Vet. J.* **42** : 79-83. DOI: 10.2746/042516409X471485.
- Gbati OB, Kadja MC, Dahourou LD, N'da KM, Traore A, Kane Y, Andriantsoavina SC, Kaboret YY et Pangui LJ. 2022. Séroprévalence et facteurs associés à la trypanosomose à *Trypanosoma evansi* chez les ânes dans les régions de Linguère et Kaolack, Sénégal. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **16**(5): 1899-1905. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v16i5.7>
- Hinney B, Wirtherle NC, Kyule M, Miethe N, Zessin KH, Clausen PH. 2011. Prevalence of helminths in horses in the state of Brandenburg. *Germany Parasitol. Res.*, **108**: 1083-1091. DOI: 10.1007/s00436-011-2362-z.
- Kornás S, Sallé G, Skalska M, David I, Ricard A, Cabaret J. 2015. Estimation of genetic parameters for resistance to gastrointestinal nematodes in pure blood Arabian horses. *Int. J. Parasitol.*, **45**: 237-242. DOI: 10.1016/j.ijpara.2014.11.003.
- Levy T, Kaminski-Perez Y, Mandel H, Sutton GA, Markovics A, Steinman A. 2015. Prevalence and risk factor analysis of equine infestation with gastrointestinal parasites in Israel. *Isr. J. Vet. Med.*, **70**: 32-40.
- Ministère de l'élevage et des Productions Animales (MEPA) du Sénégal/CEP. 2016. Recueil de statistiques d'élevage. 10 pages.
- Ministère de l'Economie, des Finances et du Plan (MEFP) du Sénégal/ ANSD. 2021. Situation Economique et Sociale de la Région de Diourbel, édition 2019, 152 pages.
- Molla B, Worku Y, Shewaye A, Mamo A. 2015. Prevalence of strongyle infection and associated risk factors in equine in Menz Keya Gerbil District, North-Eastern Ethiopia Bereket. *J. Vet. Med. Anim. Health*, **7**(4) : 117-121. DOI: 10.5897/JVMAH2014.0354.
- Nielsen MK, Branan MA, Wiedenheft AM, Digianantonio R, Scare JA, Bellaw JL, Garber LP, Koprak CA, Phillippi-Taylor AM, Traub-Dargatz JL. 2018. Risk factors associated with strongylid egg count prevalence and abundance in the United States equine population. *Vet. Parasitol.*, **257**: 58-68. DOI: 10.1016/j.vetpar.2018.05.006.
- Neuhaus S, Bruendler P, Frey CF, Gottstein B, Doherr MG, Gerber V. 2010. Increased parasite resistance and recurrent airway obstruction in horses of a high-prevalence family. *J Vet Intern. Med.*, **24**: 407-13. DOI : 10.1016/j.vetpar.2018.05.006.
- Sumbria D, Singla LD, Sharma A, Moudgi AD, Bal MS. 2014. Equine trypanosomosis in central and western Punjab: Prevalence, haematobiochemical response, and associated risk factors. *Act Too.*, **138**: 44-50. DOI: 10.1016/j.actatropica.2014.06.003.
- Scala A, Tamponi C, Sanna G, Predieri G, Dessì G, Sedda G, Buono F, Cappai MG, Veneziano V and Varcasia A. 2020. Gastrointestinal Strongyles Egg Excretion in Relation to Age, Gender, and Management of Horses in Italy. *Animals*, **10**: 22-83. DOI: 10.1016/j.actatropica.2014.06.003.
- Sconza S, Di Cesare A, Iorio R, Bartolini R, Paoletti B, Traversa, D. 2018. Cyathostomin Faecal Egg Counts in Horse Farms From Central Italy. *Vet. Italian.*, **54**: 317-322. DOI: 10.12834/VetIt.787.3812.1.
- Tesfu NT, Biruhtesfa Asrade BA, Rahemeto Abebe RA, Surafel Kasaye SK. 2014. Prevalence and Risk Factors of Gastrointestinal Nematode Parasites of Horse and Donkeys in Hawassa Town, Ethiopia. *J Veterinar. Sci Technolo.*, **5**: 5. DOI: <http://dx.doi.org/10.4172/2157-7579.1000210>.