

Parasitisme de l'avocatier (*Persea americana*, Lauraceae) par des Loranthacées dans la région de Yaoundé (Cameroun)

Bonaventure Sonké^a *
David Kenfack^b
Maurice Tindo^c

^a Université de Yaoundé I,
École normale supérieure
de Yaoundé,
BP 047,
Yaoundé, Cameroun

^b Mount Cameroon Projet,
Limbe Botanic Garden,
PO Box 437,
Limbe, Cameroon

^c International Institute
of Tropical Agriculture,
Humid Forest Ecoregional
Center,
BP 2008,
Yaoundé-Messa, Cameroon

Parasitism of avocado trees (*Persea americana*, Lauraceae) with Loranthaceae in the area of Yaounde (Cameroon).

Abstract — Introduction. In Cameroon, parasitism by Loranthaceae is a limiting factor of the avocado tree cultivation as well as the many diseases and pests which have been better studied. **Materials and methods.** Inventories were carried out in the agroecosystems of five localities around Yaounde. In each one of these localities, all the avocado trees likely to produce and located within a perimeter 2 000 m × 50 m were observed and characterized by the circumference of the trunk, the number of tufts of Loranthaceae present on the tree and of the taxon of the parasite. **Results and discussion.** Avocado trees are primarily parasitized by three species of Loranthaceae. Parasitism rates (43.30–69.44 %) varied significantly among the five localities of the zone studied. In addition, in each locality, this rate of parasitism varied to a significant degree according to the various classes of trunk circumference. The average number of tufts of Loranthaceae by tree was also significantly different according to locality. On a given locality scale, the variables 'average tuft number by tree' and 'trunk circumference' appeared correlated. In the absence of parasitic specificity, control has to be carried out on all the potential host species. **Conclusion.** While waiting for the avocado tree parasitism by Loranthaceae to be taken into account in the search for resistant cultivars, it is advised to control these phanerogams by carrying out a manual destruction of the tufts. © Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS

Cameroon / *Persea americana* / parasitism / Loranthaceae / identification / disease surveys

Parasitisme de l'avocatier (*Persea americana*, Lauraceae) par des Loranthacées dans la région de Yaoundé (Cameroun).

Résumé — Introduction. Au Cameroun, le parasitisme par des Loranthacées est un facteur limitant de la culture de l'avocatier au même titre que les nombreuses maladies et ravageurs qui ont été davantage étudiés. **Matériel et méthodes.** Des inventaires ont été effectués dans les agroécosystèmes de cinq localités situées autour de Yaoundé. Dans chacune de ces localités, tous les avocats susceptibles de produire et situés dans un périmètre 2 000 × 50 m ont été observés et caractérisés à partir de la circonférence du tronc, du nombre de touffes de Loranthacées présentes sur l'arbre et du taxon du parasite. **Résultats et discussion.** L'avocatier est essentiellement parasité par trois espèces de Loranthacées. Le taux de parasitisme (de 43,30 à 69,44 %) a varié de manière significative entre les cinq localités de la zone d'étude. Par ailleurs, dans chaque localité, ce taux de parasitisme a varié de façon significative en fonction des différentes classes de circonférence. Le nombre moyen de touffes de Loranthacées par arbre a également été significativement différent selon les localités. À l'échelle d'une localité donnée, les variables « nombre moyen de touffes par arbre » et « circonférence du tronc » sont apparues corrélées. En absence de spécificité parasitaire, il est important que la lutte soit faite sur toutes les espèces hôtes potentielles. **Conclusion.** En attendant la prise en compte du parasitisme des avocats par les Loranthacées, dans la recherche de cultivars résistants, il est conseillé de lutter contre ces phanérogames en effectuant la destruction manuelle des touffes. © Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS

Cameroon / *Persea americana* / parasitisme / Loranthaceae / identification / enquête pathologique

* Correspondance et tirés à part

Reçu le 19 novembre 1999
Accepté le 5 juin 2000

Fruits, 2000, vol. 55, p. 325–331
© 2000 Éditions scientifiques
et médicales Elsevier SAS
All rights reserved

RESUMEN ESPAÑOL, p. 330

1. introduction

L'avocatier (*Persea americana* Mill) est un arbre fruitier subtropical originaire d'Amérique latine. L'espèce comporterait essentiellement trois variétés [1]. Cette plante est cultivée pour son fruit riche en vitamines (A, B, C et E), en éléments minéraux (fer, magnésium et potassium) et en protéines qui entrent dans la nutrition humaine. L'avocat contient une huile monoinsaturée (3–30 % selon les variétés) qui est utilisée en pharmacologie et dans la fabrication des cosmétiques [2].

Avec une production moyenne annuelle de 1,78 Mt, l'avocatier occupe la sixième place parmi les cultures fruitières tropicales après le bananier, le cocotier, le manguiier, l'ananas et le papayer [1]. Le Cameroun serait le douzième producteur mondial d'avocats avec 0,33 Mt·an⁻¹ [1].

La culture de l'avocatier est limitée par l'action de divers ravageurs (*Cryptophlebia leucotetra*, *Selenothrips rubrocinctus*) et maladies fongiques. Ainsi, *Phytophthora cinnamomi* détruit les racines de la plante, tandis que *Cercospora purpurea* est à l'origine de pustules et de crevasses sur les fruits [3].

Dans la région de Yaoundé (03° 40' à 04° lat. N et 11 20' à 11 40' long. E), le parasitisme de l'avocatier par des Loranthacées est également un facteur limitant de la culture. Les Loranthacées sont des phanérogames hémiparasites épiphytoïdes capables de réaliser la photosynthèse mais puisant l'eau et les sels minéraux dans une plante hôte.

Afin d'évaluer les possibilités de contrôle de ce parasitisme, un inventaire des espèces de Loranthacées rencontrées sur les avocaiers dans la région de Yaoundé a été entrepris, puis le taux d'arbres parasités a été calculé et le nombre moyen de touffes de Loranthacées par arbre prospecté et par localité a été évalué.

2. matériel et méthodes

Les prospections ont été effectuées dans les agroécosystèmes de cinq localités réparties autour de Yaoundé : Elounden, Kala, Mbankomo, Mfou et Soa. Dans chacune de ces localités, tous les avocaiers de circonférence supérieure à 20 cm, donc susceptibles de produire, et situés dans un périmètre 2 000 × 50 m ont été observés (tableau I).

Tableau I.

Répartition, par localité et par classe de circonférence des troncs d'avocaiers prospectés dans cinq localités de la région de Yaoundé (Cameroun), en fonction de leur parasitisme par des Loranthacées.

Localité (région de Yaoundé)	Avocatier parasité	Classes de circonférence (cm)							Total	Taux d'arbres parasités (%)
		10–29	30–49	50–69	70–89	90–109	110–129	> 130		
Elounden	Non	5	20	30	10	1	0	0	66	–
	Oui	0	0	8	17	15	8	11	59	47,2
Kala	Non	6	11	7	8	0	1	0	33	–
	Oui	0	4	19	28	14	6	4	75	69,44
Mbankomo	Non	8	23	18	4	2	0	0	55	–
	Oui	0	2	14	9	9	3	6	42	43,30
Mfou	Non	3	20	11	2	1	0	0	37	–
	Oui	0	10	17	17	11	5	8	68	64,76
Soa	Non	4	11	13	17	5	0	0	50	–
	Oui	0	0	6	16	13	11	14	60	54,54

Pour chaque arbre étudié :

- la circonférence du tronc a été mesurée à 1,3 m du sol pour établir une relation entre le parasitisme par des Loranthacées et l'âge de l'avocatier ;
- le nombre de touffes de Loranthacées portées par l'avocatier a été compté ;
- les taxons de Loranthacées portés par chaque individu hôte ont été identifiés.

La détermination des Loranthacées récoltées a été faite par comparaison avec les spécimens de l'herbier national du Cameroun et en utilisant la clé de détermination des Loranthacées du Cameroun [4].

Deux paramètres ont été calculés :

- le pourcentage des avocats parasités parmi les localités prospectées ; la variation de ce paramètre d'une localité à l'autre a été analysée au moyen du test G [5] ;
- le nombre de touffes de Loranthacées inventoriées sur un même individu ; les Loranthacées observées ne portant pas toutes les fleurs ou les fruits indispensables à des déterminations fiables, les genres n'ont pas été distingués à l'intérieur de la famille.

Un regroupement des données en classes de circonférence a été effectué à partir d'une règle proposée par Sturges [6] qui permet de déterminer un nombre minimal K de classes en fonction de l'effectif N d'une série d'arbres étudiée :

$$K = 1 + \left[\frac{10 \log_{10} N}{3} \right]$$

l'étendue de la classe s'obtenant en divisant l'étendue de la série par K-1. Les trois dernières classes ont été fusionnées du fait de leurs faibles effectifs.

3. résultats

3.1. espèces de Loranthacées présentes sur l'avocatier

Parmi les onze taxons de Loranthacées signalés dans la zone d'étude [4], trois d'entre eux, essentiellement, ont été trouvés sur l'avocatier : *Phragmanthera capitata* (Sprengel) S. Balle, *Tapinanthus globiferus* (A. Richard) Van Tieghem et *Tapi-*

nanthus ogowensis (Engler) Danser. Sur un arbre donné, l'un ou l'autre de ces taxons, susceptibles d'être rencontrés sur des espèces hôtes autres que l'avocatier, peuvent se trouver soit seuls, soit en association. *Phragmanthera capitata* est fréquemment observée sur *Theobroma cacao* Gaertn. et sur plusieurs plantes ornementales telles que *Sanchezia nobilis* Hook. f. ou *Codiaeum variegatum* Blum. ; *Tapinanthus globiferus* parasite *Thevetia nereifolia* Juss. ex Steud. et *Cassia spectabilis* DC. ; *Tapinanthus ogowensis* se rencontre sur *Pachira insignis* Savign. et *Ficus exasperata* Vahl.

3.2. taux d'avocats parasités

Le pourcentage des avocats parasités a varié de 43,30 % (à Mbankomo) à 69,44 % (à Kala) (tableau I) ; il est donc relativement fort. Cette prévalence a varié de manière significative entre les localités ($G = 21,81$; $p < 0,001$; d.d.l. = 4). Entre les localités considérées deux à deux (test G), elle a été significativement différentes entre Kala et Mbankomo ($G = 14,4$; $p < 0,001$; d.d.l. = 1), et entre Kala et Elounden ($G = 11,88$; $p < 0,001$; d.d.l. = 1).

La circonférence des arbres prospectés a varié de 20 à 182 cm. D'une classe de circonférence à l'autre, le taux de parasitisme, qui a augmenté dans le même sens que les bornes des classes, a eu des variations significatives ($G = 239,7$; $p < 0,001$; d.d.l. = 6). Aucun individu de la classe 1 correspondant aux arbres les plus jeunes n'a été parasité, alors que tous les individus de la classe 7, qui sont les plus âgés, se sont révélés parasités, quelle que soit la localité (figure 1).

3.3. nombre moyen de touffes de Loranthacées par avocatier parasité

L'analyse du parasitisme d'une localité à l'autre, effectuée en prenant [le nombre moyen de touffes de Loranthacées par arbre parasité] comme variable dépendante et [la circonférence de l'hôte] comme cofacteur, a montré une différence hautement significative ($F = 14,73$; $p < 10^{-6}$; d.d.l. = 4). Ce nombre moyen de touffes a été le plus fort à Kala avec $6,2 \pm 5,7$ touffes par avocatier et un maximum de 24 touffes de Lorantha-

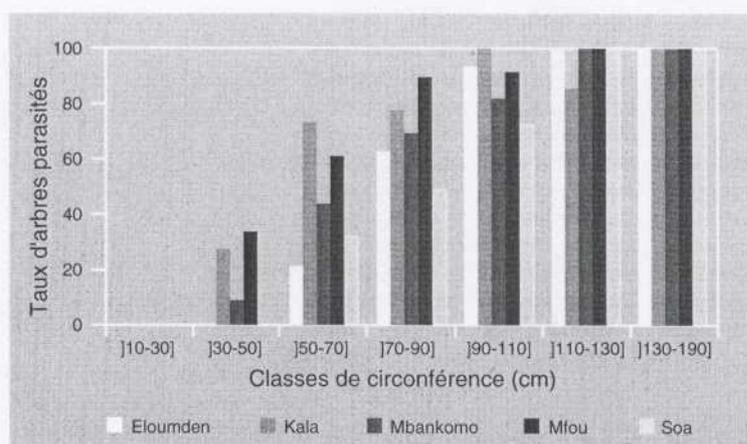


Figure 1. Variation du taux moyen de touffes de Loranthacées sur les avocitiers dans cinq localités de la région de Yaoundé (Cameroun), en fonction de classes de circonférence du tronc.

cées observées sur un même arbre (tableau II). Il a été moins élevé à Mfou (moyenne de $5,4 \pm 7,2$ touffes par arbre) et à Soa (moyenne de $5,1 \pm 6,4$ touffes par arbre), et faible à Mbankomo (moyenne de $3,4 \pm 5,5$ touffes par arbre) et à Elounden (moyenne de $4,6 \pm 6,4$ touffes par arbre). Ces chiffres, comparables entre Mfou et Soa, d'une part, et entre Mbankomo et Elounden, d'autre part, permettent de répartir les cinq localités prospectées en trois groupes différents.

Une étude de régression simple entre [le nombre moyen de touffes par arbre parasité] et [la circonférence des troncs] d'avocitiers dans chaque localité prospectée montre que les deux variables sont significativement corrélées (figures 2a à 2e).

Aucun arbre ayant une circonférence inférieure à 37 cm n'a présenté de parasitisme ; en revanche, tous les avocitiers observés dont la circonférence du tronc était supérieure à 112 cm étaient parasités. Les arbres de circonférence intermédiaire pouvaient être fortement ou pas du tout parasités.

4. discussion et conclusion

L'étude a permis d'établir que *Phragmanthera capitata* (Sprengel) S. Balle, *Tapinanthus globiferus* (A. Richard) Van Tieghem et *Tapinanthus ogowensis* (Engler) Danser. étaient les principales espèces de Loranthacées parasitant l'avocatier dans la région de Yaoundé. Ces parasites ne sont spécifiques ni de cette culture fruitière, ni de la zone prospectée. Selon les travaux de Balle [4], l'espèce *Phragmanthera capitata* est largement distribuée au sud du septième parallèle de latitude nord et se rencontre principalement en forêt sur la côte atlantique, en zone de transition entre la forêt biafréenne et la forêt congolaise, en forêt de montagne et en savane guinéenne ; *Tapinanthus globiferus* est signalée entre les parallèles [2° et 6° N] et [9° et 12° E] où elle est principalement observée en forêt sur la côte atlantique, en forêt biafréenne, en forêt semi-caducifoliée et en forêt congolaise ; *Tapinanthus ogowensis* est signalée en forêt biafréenne, en forêt semi-caduci-

Tableau II.

Nombre moyen de touffes de Loranthacées par avocitiers et circonférence moyenne des troncs, pour chacune des localités prospectées dans la région de Yaoundé (Cameroun).

Localité de la région de Yaoundé	Nombre moyen de touffes $\pm s$	Circonférence (cm) moyenne des troncs $\pm s$	Nombre d'arbres prospectés dans la localité
Elounden	$4,6 \pm 6,4$	$77,1 \pm 33,9$	125
Kala	$6,2 \pm 5,7$	$75,5 \pm 29,0$	108
Mbankomo	$3,4 \pm 5,5$	$67,1 \pm 30,6$	97
Mfou	$5,4 \pm 7,2$	$73,4 \pm 34,1$	105
Soa	$5,1 \pm 6,4$	$87,9 \pm 34,6$	110
Total	$5,1 \pm 6,3$	$76,4 \pm 33,2$	545

s = écart type.

foliée et en forêt congolaise. D'après nos données, il n'existerait pas de spécificités liées à ces parasites, mais une étude plus approfondie sera nécessaire pour mieux comprendre l'association entre les taxons de Loranthacées et les espèces hôtes. Elle permettrait également de comprendre la différence de densité de touffes de parasites observées d'une espèce hôte à l'autre.

Les différences de prévalence observées entre les localités pourrait être due à trois facteurs principaux : la variété d'avocatiers, l'historique et l'âge de chacun de ces arbres. Les individus observés pourraient appartenir à différentes variétés et présenter des degrés de résistance divers vis-à-vis du parasitisme par les Loranthacées. L'étude a été faite sans tenir compte de l'historique des avocatiers prospectés ; l'élagage des branches parasitées qui est une pratique de lutte commune dans la région pourrait expliquer, au moins en partie, la différence de prévalence observée entre les localités. La composition floristique des agroécosystèmes observés, et en particulier celle des plantes réservoirs, pourrait également être en cause, et les localités ne montrant pas de différence significative de prévalence pourraient alors être caractérisées par une gamme d'hôtes transitoires proches (De Kesel, comm. pers.). Cependant, il a été établi que, même en végétation non perturbée, le parasitisme d'une espèce par des Loranthacées peut varier en fonction du microclimat [7]. Dans la région de Yaoundé, jusqu'à 29 touffes de Loranthacées ont pu être observées sur l'avocatier. Or, au-delà de 20 touffes, le feuillage des parasites représente souvent plus de la moitié de celui de l'hôte [8, 9] (et obs. pers.).

La lutte contre les phanérogame parasites peut se faire de manière préventive ou curative. La lutte curative par destruction manuelle des touffes semble, pour l'instant, la seule solution envisageable. Bien qu'elle soit peu prometteuse, elle pourrait contribuer à réduire les foyers d'infestation et à diminuer le stock de graines des Loranthacées [10].

En plus des quatre critères de base – précocité de la récolte, résistance au *Phytophthora*, résistance au froid, résistance au

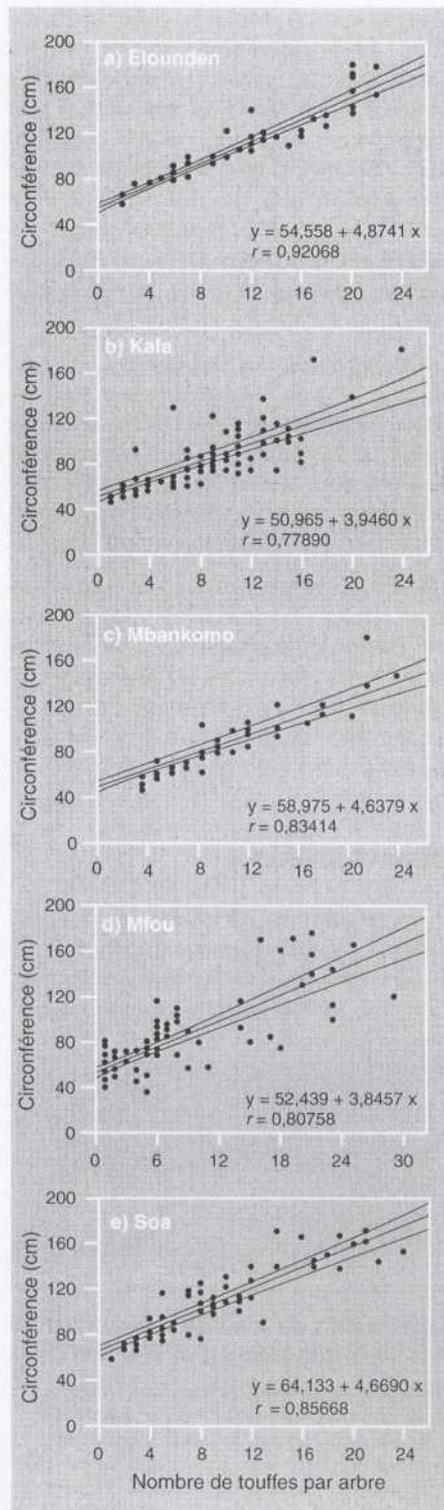


Figure 2. Droites de régression entre le nombre moyen de touffes de Loranthacées sur l'avocatier et la circonférence moyenne des troncs, pour cinq localités prospectées dans la région de Yaoundé (Cameroun).

Cercospora [11] – utilisés communément pour l'amélioration génétique de l'avocatier, il serait souhaitable d'introduire une caractéristique liée à la prévention des arbres contre le parasitisme des Loranthacées. Cependant, en attendant de trouver une solution plus durable au problème posé, la section des branches parasitées bien en amont du point d'insertion du parasite représente une solution provisoire efficace.

La dispersion des diaspores de Loranthacées se fait essentiellement par les oiseaux [8, 9] (et obs. pers.). Une détermination de l'avifaune responsable de cette dissémination devra être entreprise afin d'intervenir sur la structure de la population de ces oiseaux et limiter donc ses effets.

Enfin, la lutte préventive contre les Loranthacées parasites devra s'appuyer sur une étude des espèces végétales susceptibles de constituer des plantes réservoirs (plantes hôtes) dans l'environnement proche des avocatiers et qui devront donc être remplacées par des espèces moins vulnérables.

remerciements

Les auteurs remercient le Dr. A. De Kesel pour ses commentaires et les analyses qu'il a faites. De même ils tiennent à remercier les référés pour leurs remarques et suggestions.

références

- [1] Zentmyer G.A., Avocado, in: Ploetz R.C., Zentmyer G.A., Nishijima W.T., Rohrbach H.D. (Eds.), Compendium of tropical fruit diseases, APS Press, St.-Paul, MN, États-Unis, 1994, pp. 71–72
- [2] Anon., Mémento de l'Agronome, Collection Techniques rurales en Afrique, Ministère de la Coopération et du Développement, 4^e édition, 1991, pp. 799–803.
- [3] Schall C., La multiplication de l'avocatier (*Persea americana* Mill. Cv. Fuerte) par microbouturage in vitro, Fruits 42 (3) (1987) 171–176.
- [4] Balle S., Loranthacées, Flore du Cameroun, vol. 23, Satabié B., Leroy J.F., Yaoundé, Cameroun, 1982, 82 p.
- [5] Sokal R.R., Rohlf J.F., Biometry, Freeman and Co, New York, États-Unis, 1981, 859 p.
- [6] Liorzou A., Initiation pratique à la statistique, Eyrolles et Gauthier-Villars, Paris, France, 8^e édition, 1973, 313 p.
- [7] Hoffmann A.J., Fuentes E.R., Cortés I., Liberona F., Costa V., *Tristerix tetrandrus* (Loranthaceae) and its host-plants in the Chilean matorral: patterns and mechanisms, Oecologia 69 (1986) 202–206.
- [8] Boussim I.J., Sallé G., Guinko S., *Tapinanthus* parasite du karité au Burkina Faso, 1. Identification et distribution, Bois et Forêts des Tropiques 238 (4) (1993) 45–52.
- [9] Boussim I.J., Sallé G., Guinko S., *Tapinanthus* parasite du karité au Burkina Faso, 2. Phénologie, biologie et dégâts, Bois et Forêts des Tropiques 238 (4) (1993) 53–65.
- [10] Sallé G., Aber M., Les phanérogames parasites : biologie et stratégies de lutte, Bull. Soc. Bot. France, Lett. Bot. 3 (1986) 235–263.
- [11] Gaillard J.P., L'avocatier : sa culture, ses produits, Cirad-Irfa, Maisonneuve et Larose, Techniques agricoles et productions tropicales, Paris, France, 1987, 419 p.

Parasitismo de los aguacates (*Persea americana*, Lauraceae) con Loranthaceae en el área de Yaounde (Camerún).

Resumen — Introducción. En Camerún, el parasitismo causado por las Loranthaceae es un factor limitante del cultivo del aguacate así como las muchas enfermedades y plagas que eran bastante estudiadas. **Material y métodos.** Los inventarios fueron realizados en los agroecosistemas de cinco lugares situados alrededor de Yaounde. En cada de esos lugares, todos los aguacates en edad de producir y situados en un perímetro de 2.000 × 50 m fueron observados y caracterizados con la circunferencia del tronco, el número de las garbas de Lorantha-

ceae presentes en el árbol y del taxón del parásito. **Resultados y discusión.** Los aguacates son parasitados sobre todo por tres especies de Loranthaceae. Las tasas del parasitismo (43.30–69.44 %) variaron perceptiblemente entre los cinco lugares de la zona estudiada. Además, en cada lugar, este índice del parasitismo varió a un grado significativo según las varias clases de la circunferencia del tronco. El número medio de garbas de Loranthaceae por el árbol era también perceptiblemente diferente según lugares. En cada lugar, las variables "número medio de las garbas por el árbol" y la "circunferencia del tronco" aparecían correlacionadas. En la ausencia de la especificidad del parásito, el control tiene que ser hecho en todas las plantas huéspedes potenciales. **Conclusión.** Mientras que se toma en consideración el parasitismo del aguacate por las Loranthaceae en la investigación para cultivares resistentes, es aconsejada controlar estos phanerogams realizando una destrucción manual de los garbas.

© Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS

Camerún / *Persea americana* / parasitismo / Loranthaceae / identificación / encuestas sanitarias