

## **IMPACT OF PLANT DIVERSITY ON ARBOREAL AND GROUND-FORAGING ANTS AND INCIDENCE ON PESTS AND DISEASE IN COCOA PLANTATIONS UNDER DIFFERENT LAND USE MANAGEMENT IN THE RAINFOREST AREA OF CAMEROON**

B.D.H. Bisseleua & S. Vidal

University of Goettingen, Department of Crop Sciences, Entomology Section, Grisebachstr. 6, 37077 Goettingen, Germany

Contact Person  
Bisseleua D. Herve B.  
Email: hbissel@gwdg.de

### **ABSTRACT**

Predacious ants are regarded beneficial to plant health by feeding on or actively displacing herbivorous insects. However, the diversity of ant communities may be influenced both by the diversity of the plant communities or by anthropogenic disturbances. We investigated the influence of different land-use management on ant diversity, species richness and their impact on pest and disease incidence in cocoa plantations in southern Cameroon testing three hypotheses: (i) ant diversity and plant (tree and herbs) species richness are positively related (ii) ant diversity and vegetational density predictably change with land management intensity (iii) Ant diversity and plant species richness impact pest and disease incidence.. Ants were sampled in 17 cocoa plantations using a gradient of different land-use management ranging from extensive managed old cocoa plantation to the intensive managed young ones and home gardens with cocoa using baited pitfall traps and manual sampling in quadrats of 30 m x 20 m. Ant species richness was used as response variable and plant species richness and density as explanatory variable. The role of ants in spreading *Phytophthora megakarya* was studied in an experimental exclusion of ants in the presence or absence of the disease. Daily observations were based on the success of the inoculations and thereafter on the spatial and temporal dynamics of the disease spread from the inoculation points. During the survey, thirty ants' species were recorded with *Camponotus brutus*, *Camponotus* sp, *Crematogaster* sp1, *Crematogaster* sp2 and *Oecophylla longinoda* being the most dominant species. The diversity (S, H' and E) of ants decreased significantly with the reduction of vegetational diversity from extensively managed old and young cocoa plantations to other systems. Pods infection, and damages caused by insects were significantly correlated with diversity. Higher resources variability for specialist species and amount of resources for generalists and other unmeasured factors may have influenced both ant species and tree species richness. The role of cocoa plantation in biodiversity and conservation and their impact on pest and disease incidence in cocoa plantations are discussed.

Keywords: Insects, cocoa, rainforest, community ecology, land-use management, interactions, *Pythophthora megakarya*

## **IMPACT DE LA DIVERSITÉ VÉGÉTALE SUR LES FOURMIS PREDATRICES ARBORICOLES ET TERRESTRES ET INCIDENCE SUR LES MALADIES ET RAVAGEURS DANS DES PLANTATIONS CACAOYÈRES EN FONCTION DE DIFFÉRENTES GESTIONS DE L'UTILISATION DES TERRES DANS LA ZONE DE FORÊT TROPICALE HUMIDE DU CAMEROUN**

### **RESUME**

On considère que les fourmis prédatrices sont bénéfiques pour la santé des plantes car elles s'alimentent avec les insectes herbivores ou les déplacent activement. Toutefois, la diversité des colonies de fourmis peut être influencée à la fois par la diversité des communautés végétales et par des perturbations anthropiques. Nous avons effectué des recherches sur l'influence de différentes gestions de l'utilisation des terres sur la diversité des fourmis, la diversité des espèces et leur impact sur l'incidence des maladies et des ravageurs dans les plantations cacaoyères dans le sud du Cameroun, en testant trois hypothèses : (i) il existe une relation positive entre diversité des fourmis et richesse des espèces végétales (arbres et

herbes), (ii) la diversité des fourmis et la densité de la végétation changent de manière prévisible avec l'intensité de la gestion des terres, et (iii) la diversité des fourmis et la richesse des espèces végétales influent sur l'incidence des maladies et ravageurs. Des fourmis ont été prélevées dans 17 plantations cacaoyères en utilisant un gradient pour les différentes gestions d'utilisation des terres, depuis une plantation cacaoyère ancienne gérée de manière extensive jusqu'aux plantations récentes gérées de façon intensive et aux jardins familiaux avec des cacaoyers, en utilisant des pièges à trappe avec appât et un prélèvement manuel dans des quadrats de 30 m x 20 m. La diversité des espèces de fourmis a été utilisée comme variable dépendante et la richesse et la densité en espèces végétales comme variable explicative. Le rôle des fourmis dans la propagation de *Phytophthora megakarya* a été étudié dans une situation d'exclusion expérimentale des fourmis, en la présence ou en l'absence de la maladie. Les observations quotidiennes ont porté sur la réussite des inoculations, et par la suite sur la dynamique spatiale et temporelle de la propagation de la maladie à partir des points d'inoculation. Pendant l'étude, trente espèces de fourmis ont été enregistrées sur les cultivars, *Camponotus brutus*, *Camponotus* sp, *Crematogaster* sp, *Crematogaster* sp2 et *Oecophylla longinoda* étant les espèces les plus fréquemment observées. La diversité (S, H' et E) des fourmis a baissé de manière significative, parallèlement à la réduction de la diversité végétale, entre les plantations cacaoyères anciennes et récentes gérées de manière extensive et les autres systèmes. L'infection des cabosses et les dommages causés par les insectes étaient corrélés de manière significative avec la diversité. Une variabilité plus importante des ressources pour les espèces spécialisées et la quantité de ressources pour les espèces généralistes, et d'autres facteurs non mesurés, ont pu influencer la richesse en espèces de fourmis et en espèces d'arbres. Le rôle des plantations cacaoyères dans la biodiversité et la préservation de l'environnement, et leur impact sur l'incidence des maladies et des ravageurs dans les plantations cacaoyères sont discutés.

Mots-clés : Insectes, cacao, forêt tropicale humide, écologie communautaire, gestion de l'utilisation des terres, interactions, *Pythophthora megakarya*

## **IMPACTO DA DIVERSIDADE DAS PLANTAS EM FORMIGAS FORRAGEADORAS ARBÓREAS E NO SOLO E A SUA INCIDÊNCIA EM PRAGAS E DOENÇAS NAS PLANTAÇÕES DE CACAU SOB DIFERENTES TIPOS DE GESTÃO DO USO DA TERRA NA ÁREA DA FLORESTA TROPICAL NOS CAMARÕES**

### **RESUMO**

As formigas predadoras são consideradas benéficas para a saúde das plantas por se alimentarem de insectos herbívoros ou por os moverem. No entanto, a diversidade das comunidades de formigas pode ser afectada tanto pela diversidade da comunidade de plantas como por perturbações antropogénicas. Investigámos a influência de diferentes tipos de gestão do uso da terra na diversidade das formigas, riqueza das espécies e o seu impacto na incidência de pragas e doenças em plantações de cacau no sul dos Camarões, testando três hipóteses: (i) a diversidade da riqueza das espécies de formigas e de plantas (árvores e ervas) está positivamente relacionada (ii) a diversidade das formigas e a densidade vegetal alteram-se como seria de esperar com a intensidade da gestão do uso da terra (iii) A diversidade das formigas e a riqueza das espécies de plantas impactam a incidência de pragas e doenças. Foram feitas amostragens de formigas em 17 plantações de cacau, utilizando um gradiente de diferentes tipos de gestão do uso da terra, desde o tipo gestão extensiva de plantações de cacau antigo até à gestão intensiva de jovem, e de jardins domésticos com cacau, utilizando armadilhas tipo funil com isco e amostragem manual em quadrados de 30 m x 20 m. A riqueza das espécies de formigas foi utilizada como variável de resposta e a riqueza e densidade das espécies de plantas como variável explanatória. O papel desempenhado pelas formigas no avanço de *Phytophthora megakarya* foi estudado numa exclusão experimental de formigas na presença ou ausência da doença. As observações diárias basearam-se no êxito das inoculações e depois na dinâmica espacial e temporal do avanço da doença a partir dos pontos de inoculação. Durante o levantamento, foram registadas 30 espécies de formigas, sendo *Camponotus brutus*, *Camponotus* sp, *Crematogaster* sp1, *Crematogaster* sp2 e *Oecophylla longinoda* as espécies dominantes. A diversidade (S, H' e E) de formigas diminuiu de modo significativo com a redução da diversidade vegetativa de plantações de cacau antigas e jovens geridas de modo extensivo para outros sistemas. A infecção das frutos e os danos causados por insectos apresentavam uma co-relação significativa com a diversidade. Uma variabilidade de recursos mais elevada para espécies especialistas e a quantidade de recursos para factores generalistas e outros não medidos podem ter influenciado tanto a riqueza das espécies de formigas como a de espécies de árvores. Discute-se o papel da plantação de cacau na biodiversidade e na conservação e o seu impacto na incidência de pragas e doenças nas plantações de cacau.

Palavras-chave: Insectos, cacau, floresta tropical, ecologia comunitária, gestão do uso da terra, inter-acções, *Pythophthora megakarya*

