

Sensibilité à *Mononychellus tanajoa* Bondar (Acari: Tetranychidae) de quelques cultivars de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) et incidence des attaques sur le rendement, dans la région des hauts plateaux de l'Ouest Cameroun

A.M. Badegana* , J.B. Mborohoul** & I. Alzouma***

Keywords : Cassava – *Mononychellus tanajoa* – Cassava green spider mite – Damage - Sensibility – Mite density – Yield loss

Résumé

L'étude de la sensibilité vis-à-vis de l'acararien vert du manioc (*Mononychellus tanajoa*) et de l'incidence des attaques sur le rendement a été effectuée dans la région des hauts plateaux de l'Ouest Cameroun. Quatre cultivars de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) ont été utilisés: deux cultivars locaux cultivés dans la zone (Dschang et Njombé) et deux cultivars améliorés (IITA 8017 et IITA 82516). Les résultats obtenus montrent que les densités (acariens/cm²) sont faibles durant la période de forte pluviométrie et élevées pendant la saison sèche. Les pluies réduisent par lessivage les populations d'acariens ou induisent leur mortalité. La densité moyenne la plus élevée (3,40 acariens/cm²) est obtenue sur le cultivar local Njombé qui par conséquent est le plus sensible. Par contre, le cultivar local Dschang ayant la densité la plus faible (1,40 acariens/cm²) est le plus résistant suivi du cultivar IITA8017 (1,74 acariens/cm²). Le cultivar IITA 82516 a une densité moyenne de 2,65 acariens/cm². Les pertes de rendement vont de 36,90 % pour le cultivar IITA 8017 (1,74 acariens/cm² et niveau d'attaques égal à 2,75) à 58,70 % pour le cultivar local Njombé (3,40 acariens/cm² et niveau d'attaques égal à 3,84). Le cultivar local Dschang (1,40 acariens/cm² et niveau d'attaques égal à 2,96) et IITA 82516 (2,65 acariens/cm² et niveau d'attaques égal à 2,96) ont respectivement les pertes de rendement de 38,10 % et 41,80 %. Les résultats obtenus montrent que plus le niveau d'attaques et même la densité des populations sont élevés, plus les pertes de rendement sont importantes sauf si le cultivar est tolérant.

Summary

Sensibility to *Mononychellus tanajoa* Bondar (Acari: Tetranychidae) of some Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) Cultivars and Effect of Damage on Yield Loss in the Cameroonian Western Highlands

The study of the sensibility towards the green mite *Mononychellus tanajoa* Bondar of some cassava (*Manihot esculenta* Crantz) cultivars and the assessment of the effect of damage on the yield losses was carried out in the Western highlands of Cameroon. Four cassava cultivars were used: two local (Dschang and Njombé) and two improved varieties (IITA 8017 and IITA 82516). The results obtained showed that the density (mites number/cm² of leaf area) was low during the rainy season and high during the dry season, which means that rains reduce the mite population by washing or lead the mites to death. The highest mean density (3.40 mites/cm² of leaf area) was obtained on the local Njombé cultivar which is consequently the most sensitive. On the contrary, the local Dschang cultivar, with the lowest mite density (1.40 mites/cm² of leaf area) was the most resistant followed by the IITA 8017 cultivar (1.74 mites/cm²). The IITA82516 cultivar had a mean density of 2.65 mites/cm². Yield losses ranged from 36.90 % for IITA 8017 (1.74 mites/cm² and damages level of 2.75) to 58.70 % for local Dschang (3.40 mites/cm² and damages level of 3.84). Local Dschang cultivar (1.40 mites/cm² and damage level of 2.96) and IITA 82516 (2.65 mites/cm² and damage level of 2.96) had a yield loss of 38.10 % and 41.80 %. The results showed that higher the mite density and damage level are, higher is the yield loss, unless the cultivar is tolerant.

Introduction

Le manioc (*Manihot esculenta* Crantz) est une plante amylacée, très cultivée en Afrique subsaharienne, tant pour la consommation de ses racines tubéreuses, que ses jeunes pousses et feuilles (8). Bien que cette culture présente une grande faculté d'adaptation, les dégâts causés par plusieurs ravageurs constituent une

contrainte qui limite sa production. Parmi ceux-ci, l'acararien vert du manioc (*Mononychellus tanajoa* Bondar) est un ennemi majeur. Découvert, pour la première fois à Makerere (Ouganda) en 1971 (2, 5, 6, 7), cet acararien s'est propagé dans toute la zone africaine, productrice de manioc. *M. tanajoa* se nourrit en rongant les cellu-

* Université de Dschang, Faculté d'agronomie et des sciences agricoles, Département de protection des végétaux, BP 96 Dschang, Cameroun.

** Carfop (Centre Africain de recherche et de formation phytosanitaire, Dschang).

*** Doyen Faculté des Sciences, Université de Niamey, Niger

Reçu le 19.07.00 et accepté pour publication le 28.08.01

les palissadiques, puis lacuneuses à la face inférieure des feuilles dont il résulte des chloroses puis le dessèchement et la chute des feuilles; la défoliation peut être complète, mais elle entraîne rarement la mort du plant (4, 9). La chute des feuilles et la formation des chloroses réduisent la surface foliaire et donc la photosynthèse, ce qui affaiblit la plante. Les attaques dues à l'acarien vert du manioc peuvent aussi entraîner la pourriture des racines (3, 9) et aussi la répartition de l'acide cyanhydrique dans la plante (1). Une meilleure étude des rapports existant entre les populations de *M. tanaioa* et la baisse de rendement doit permettre de mieux connaître la sensibilité, vis-à-vis de *M. tanaioa*, des cultivars de manioc avant de les vulgariser auprès des paysans. Cette étude permet aussi de connaître si les mesures de lutte sont nécessaires et rentables en déterminant un seuil d'intervention.

Matériel et méthodes

Conditions pédoclimatiques

Les expérimentations ont été menées durant la saison culturale de 1998/1999 à la ferme expérimentale de l'Université de Dschang située dans les hauts plateaux de l'Ouest Cameroun. L'étude a été conduite sur un sol ferralitique typique (13: 35: 52, sable/limon/argile; pH de l'eau = 5,0 ; CEC = 33,7 meq/100g). Le terrain utilisé n'a pas été cultivé en manioc pendant deux ans et le précédent cultural était le maïs. Les précipitations mensuelles moyennes durant le cycle cultural (12 mois) furent de 210 millimètres et la température journalière moyenne de 20°C.

Matériel végétal et mise en place

Quatre cultivars de manioc ont été utilisés: deux cultivars traditionnels (Dschang et Njombé) cultivés dans la zone, et deux cultivars améliorés (IITA 8017 et IITA 82516) fournis par l'Institut de Recherche Agronomique (IRA) d'Ekona au Cameroun. Les cultivars Dschang et Njombé ont un port dressé, de nombreuses ramifications et leurs pétioles sont rouges. Ce cultivar Njombé a une tige élancée et une floraison précoce. Le cultivar amélioré IITA 8017 est le seul parmi les quatre à avoir un port étalé et rampant. Sa tige est vert clair alors que celle du cultivar IITA 82516 est grise. La mise en place a été effectuée manuellement en début de saison des pluies (18 mars 1998) à partir des boutures de 30 cm de long et 3 cm de diamètre ayant la même maturité, jugée selon le rayon de la moelle dans la tige coupée, en vue de réduire les variations aléatoires dans la taille des plants. Ces boutures ont été prélevées dans la région basale des tiges de plants non infestés par la mosaïque (virose) et leur orientation était uniforme (inclinaison à angle inférieur à 90°C, vers la droite). Les écartements étaient de 1 m entre les lignes et 1 m sur la ligne. Les parcelles étaient sarclées tous les deux mois durant toute la période de l'essai.

Dispositif expérimental

Dispositif expérimental en cinq blocs (répétitions)

L'essai a été conduit selon un dispositif en split-plot comprenant cinq répétitions.

Les parcelles élémentaires mesuraient 10 x 5 m et étaient toutes séparées par une allée de 3 m, afin de limiter les interférences; les blocs étaient distants, l'un de l'autre, de 4 m et chaque parcelle comprenait 50 plants dont 30 plants des trois lignes centrales étaient destinés à l'échantillonnage, les autres constituant, de part et d'autre, une ligne de bordure (Figure 1).

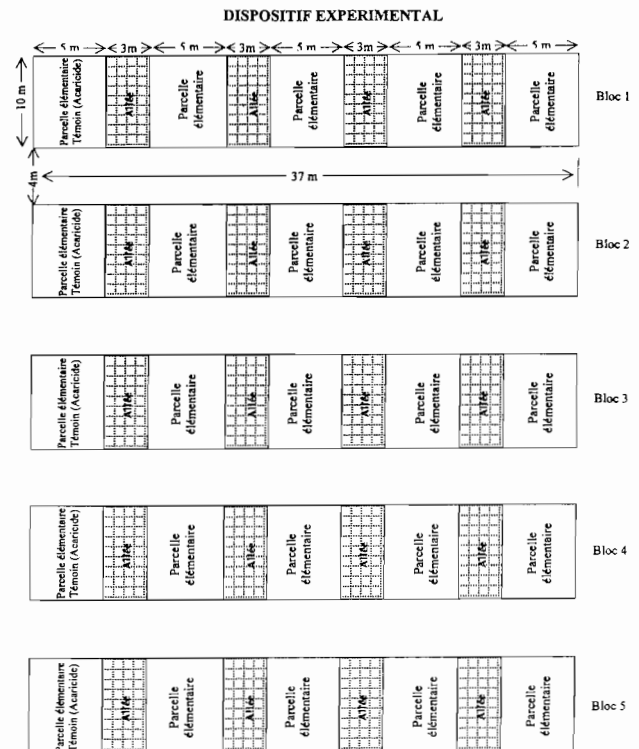


Figure 1: Dispositif expérimental

Traitements aux pesticides

Il est difficile d'évaluer avec précision l'impact de *M. tanaioa* sur le rendement du manioc dans la zone subsaharienne, car des dégâts d'autres ravageurs notamment *Zonocerus variegatus* et *Phenacoccus manihoti* et d'une maladie foliaire (mosaïque) se superposent à ceux de l'acarien dans les essais. Pour les maîtriser, des traitements insecticides ont été effectués chaque semaine sur l'ensemble des parcelles durant toute la période de l'essai, et les boutures furent prélevées sur les plants de manioc indemnes de mosaïque. En outre, le témoin (une parcelle sur cinq dans chaque bloc) a été traité chaque semaine aux produits acaricides. Les matières actives suivantes ont été utilisées: (a) un insecticide, l'undène 75 WP à la dose de 150 g m.a. ha⁻¹, (b) un acaricide, le diméthoate EC 40 à la dose de 4000 g m.a. ha⁻¹. Le dispositif expérimental étant un split-plot, les parcelles traitées à l'acaricide étaient regroupées d'un côté, les parcelles non traitées de l'autre, les deux types étant séparés par deux lignes de protection, ce qui a facilité l'application des pesticides et a permis d'éviter les problèmes de dérive. Les traitements ont été faits à l'aide d'un pulvérisateur à dos délivrant environ 900 l/ha à une pression maximale de 7 kg/cm² avec une buse à jet plat. Un dispersant – mouillant, le monobutyl éther de l'éthylène – glycol (Excell ; 0,05% v/v), a été incorporé à la bouillie et le jet de la buse était

aussi orienté vers la face inférieure des feuilles. Les parcelles non traitées à l'acaricide (quatre cinquièmes de la superficie totale) ont été soumises à l'infestation naturelle de *M. tanajoa*. Dès lors, toute baisse de rendement observée dans les parcelles non soumises aux traitements acaricides était due aux seules attaques de *M. tanajoa*.

Collecte et analyse des données

Les densités des populations (acariens / feuille) ont été déterminées chaque deux mois, à partir de la date de mise en place des boutures sur dix plantes prises au hasard dans chaque parcelle. Elles ont été obtenues en examinant la première feuille pleinement développée de couleur plus foncée et ayant un pétiole attaché à la tige en un angle inférieur à 90°C (9). Les plants utilisés ont été choisis à partir de la troisième ligne à l'intérieur de chaque parcelle pour éviter l'effet de bordure. Les densités ainsi obtenues sur chaque surface foliaire ont été rapportées en nombre d'acariens/cm². L'étude du niveau d'attaques dues à *M. tanajoa*, a été aussi effectuée sur dix plants de chaque cultivar pris au hasard dans chaque parcelle et après examen de la première feuille pleinement développée selon l'échelle des cinq valeurs (9) ci-après:

1 (aucun dégât d'acariens);

2 (présence de taches chlorotiques blanches sur moins de 5 % de la surface foliaire);

3 (chlorose plus grave, couvrant entre 5 et 50 % de la surface totale de la feuille, celle-ci est parfois rabougrie);

4 (chlorose très grave couvrant plus de 50 % de la surface totale de la feuille, celle-ci est jaunâtre en raison de l'absence de chlorophylle);

5 (la feuille est morte ou tombée suite aux attaques d'acariens).

En ce qui concerne l'incidence des attaques sur le rendement, les racines tubéreuses ont été récoltées, dénombrées et pesées à la fin du cycle cultural (12 mois). Les données ont été soumises à l'analyse de la variance pour les niveaux d'attaques, et la séparation des moyennes a été faite selon le test de comparaison multiple de Duncan ($p = 0,05$).

Résultats et discussion

Densité des populations de *M. tanajoa*

Le tableau 1 présente les densités (acariens/cm²) de *M. tanajoa* obtenues tous les deux mois sur les quatre cultivars durant le cycle cultural (12 mois).

Tableau 1
Densités (acariens/cm² de surface foliaire) des populations de *M. tanajoa* sur les quatre cultivars de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) durant le cycle cultural

Cultivars		Densité moyenne (acariens/cm ²)						Moyenne
		2 mois	4 mois	6 mois	8 mois	10 mois	12 mois	
IITA 8017	Moyen.	0,59a	1,30a	1,85a	2,10a	2,18a	2,40a	1,74a
	E _T	0,42	0,83	1,44	0,27	1,07	0,82	0,67
ITA 82516	Moyen.	0,85b	1,89b	2,76b	2,85b	3,64b	3,88b	2,65b
	E _T	0,20	1,02	0,97	0,62	1,10	0,58	1,13
Local Dschang	Moyen.	0,42c	0,65c	1,08c	1,83c	2,30c	2,10c	1,40c
	E _T	0,31	0,37	0,20	0,08	0,28	0,70	0,79
Local Njombé	Moyen.	1,31d	2,70d	3,10d	3,02d	4,90d	5,40d	3,40d
	E _T	0,28	0,73	0,81	1,01	1,20	0,98	1,50
	C.V. (%)	12,89	27,57	23,01	36,28	39,85	28,64	33,86
	Signif. (F)	1,03	23,85	20,24	24,50	26,01	19,54	24,06
		NS	HS	HS	HS	HS	HS	HS

Les moyennes sur la même colonne suivies par les lettres différentes sont statistiquement différentes selon le test de Duncan ($p = 0,05$).

Tableau 2
Niveaux d'attaques de *M. tanajoa* sur les quatre cultivars de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) durant le cycle cultural.

Cultivars		Niveau d'attaques						Moyenne
		2 mois	4 mois	6 mois	8 mois	10 mois	12 mois	
IITA 8017	Moyen.	1,03a	2,55a	2,61a	2,70a	3,69a	3,90a	2,75a
	E _T	0,21	0,38	0,56	0,78	0,59	0,87	1,02
ITA 82516	Moyen.	1,12b	2,78b	2,80b	2,90b	3,83b	4,60b	3,00b
	E _T	0,32	0,46	0,38	0,64	0,38	0,03	1,17
Local Dschang	Moyen.	1,04c	2,71c	2,89c	3,45c	3,74	3,96c	2,96c
	E _T	0,28	0,63	0,71	0,86	0,68	1,00	1,05
Local Njombé	Moyen.	1,30d	2,96d	3,95d	4,88d	4,96d	4,89d	3,84d
	E _T	0,18	0,77	0,31	0,01	0,02	0,08	1,07
	C.V. (%)	27,01	28,57	26,84	19,86	12,44	16,67	8,84
	Signif. (F)	1,08	23,85	21,12	14,09	11,49	12,80	5,04
		NS	HS	HS	HS	HS	HS	HS

Les moyennes sur la même colonne suivies par les lettres différentes sont statistiquement différentes selon le test de Duncan ($p = 0,05$).

Il ressort que les densités sont faibles durant la période de forte pluviométrie (début du cycle cultural) et élevées pendant la saison sèche (janvier – début mars) qui coïncide avec la fin du cycle cultural. Ceci montre que les pluies par lessivage réduisent les populations d'acariens ou induisent leur mortalité. Bien que vivant généralement à la face inférieure des feuilles, les pluies battantes souvent accompagnées de vents violents qui caractérisent la zone tropicale atteignent les acariens. Les densités moyennes obtenues chaque deux mois sur les quatre cultivars durant le cycle cultural sont statistiquement différentes.

Le développement des populations de *M. tanajoa* atteint la densité moyenne la plus élevée (3,40 acariens/cm²) sur le cultivar local Njombé qui par conséquent est le plus sensible. Par contre, le cultivar local Dschang ayant la densité moyenne la plus faible (1,40 acariens/cm²) et est le plus résistant vis-à-vis des infestations de *M. tanajoa* suivi par le cultivar IITA 8017 (1,74 acariens/cm²). Le cultivar IITA 82516 avec une densité moyenne de 2,65 acariens/cm² peut également être considéré comme sensible.

Niveau d'attaques

Le tableau 2 présente les niveaux d'attaques relevés tous les deux mois durant le cycle cultural.

Ces niveaux d'attaques sont en rapport avec la densité d'acariens sauf si le cultivar est tolérant. Le cultivar local Njombé a la densité d'acariens la plus élevée (3,40 acariens/cm²) et le niveau d'attaques moyen le plus élevé (3,84); le cultivar IITA 82516 a une densité d'acariens de 2,65 acariens/cm² et un niveau d'attaques moyen de 3,00. Par contre, bien que la densité du cultivar IITA 8017 (1,74 acariens/cm²) soit supérieure à celle du cultivar local Dschang (1,40 acariens/cm²), son niveau d'attaques (2,75) est inférieur à celui du cultivar local Dschang (2,96); ce qui indiquerait que le cultivar IITA8017 soit tolérant. Les niveaux d'attaques moyens

des quatre cultivars sont statistiquement différents ($p = 0,05$). L'analyse de la variance donne des coefficients de variation hautement significatifs. Ce qui montre que les niveaux d'attaques des quatre cultivars sont très différents.

Incidence sur le rendement

Le tableau 3 présente les rendements et les pertes de rendement.

Dans les parcelles protégées, le cultivar local Dschang a le rendement le plus élevé 74,04 tonnes/ha suivi de IITA 8017 (38,93 tonnes/ha) et du cultivar IITA 82516 (30,32 tonnes/ha); le cultivar local Njombé a le rendement le plus faible (6,50 tonnes/ha). Il ressort (tableau 3) que les pertes de rendement sont en rapport avec la densité d'acariens, le niveau d'attaques et le cultivar sauf si celui-ci est tolérant. Les pertes de rendement vont de 36,90 % pour le cultivar IITA 8017 (1,74 acariens/cm² et niveau d'attaques égal à 2,75) à 58,70% pour le cultivar local Njombé (3,40 acariens/cm² et niveau d'attaques égal à 3,84). Le cultivar local Dschang (1,40 acariens/cm² et niveau d'attaques égal à 2,96) et IITA 82516 (2,65 acariens/cm² et niveau d'attaques égal 3,00) ont respectivement les pertes de rendement de 38,10 % et 41,80 %. Les pertes de rendement de 10 à 80 % ont été observées par d'autres auteurs (9) mais les densités d'acariens n'ont pas été données ni les niveaux d'attaques. Les résultats obtenus montrent que plus le niveau d'attaques et même la densité des populations de *M. tanajoa* sont élevés plus les pertes de rendement sont importantes (sauf si le cultivar est tolérant). La densité de 1,74 acariens/cm² et le niveau d'attaques de 2,75 constituent déjà, des seuils susceptibles de causer des pertes assez importantes (36,90 %) d'où la nécessité d'une intervention (chimique, culturale ou autres) précoce, c'est-à-dire qui a lieu bien avant que ces seuils soient atteints en vue de combattre *M. tanajoa*.

Tableau 3
Densités moyennes d'acariens et niveaux d'attaques moyens sur les quatre cultivars de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) durant le cycle cultural, rendements et pertes de rendement

Cultivars		Densité moyenne (acariens/cm ²)	Niveau d'attaques (1-5)	Rendement en tubercules des parcelles non protégées (tonnes/ha)	Rendement en tubercules des parcelles protégées (tonnes/ha)	Perte de rendement (tonnes/ha)	Perte de Rendement (%)
IITA 8017	Moyen. E _T	1,74a 0,67	2,75a 1,02	24,56a 4,37	38,93a 9,05	14,37a 4,68	36,90
ITA 82516	Moyen. E _T	2,65b 1,13	3,00b 1,17	17,65b 6,25	30,32b 5,47	12,67b 0,78	41,80
Local Dschang	Moyen. E _T	1,40c 0,79	2,96 1,05	45,83c 9,94	74,04 10,21	28,21c 0,27	38,10
Local Njombé	Moyen. E _T	3,40d 1,50	3,84d 1,07	2,85d 1,01	6,90d 2,83	4,05d 1,82	58,70
	C.V. (%)	33,86	8,84	21,67	8,79	7,90	
	Signif. (F)	24,06	5,04	12,60	16,01	4,01	
		HS	HS	HS	HS	HS	

Les moyennes sur la même colonne suivies par les lettres différentes sont statistiquement différentes selon le test de Duncan ($p = 0,05$).

Références bibliographiques

1. Ayanru D.K.G. & Sharma V.C., 1984. Change in total cyanide content of tissues from cassava plants infested by mites (*Mononychellus tanajoa*) and mealybugs (*Phenacoccus manihoti*). *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 12: 35-46.
2. Baker E.W. & Pritchard E.A., 1960. The tetranychoid mites of Africa. *Hilgardia*, 29: 455-574.
3. Byrne D.H., Guerrero J.M., Bellotti A.C. & Gracen V.E., 1982. Behaviour and development of *Mononychellus tanajoa* (Acari: Tetranychidae) on resistant and susceptible cultivars of cassava. *Journal of economic entomology*, 75: 924-927
4. Byrne D.H., Bellotti A.C. & Guerrero J.M., 1983. The cassava mites. *Tropical pest management*, 29: 378-394.
5. Lyon W.F., 1973. A plant feeding mite *Mononychellus tanajoa* Bondar (Acari: Tetranychidae) new to the African continent threatens cassava (*Manihot esculenta* Crantz) in Uganda, East Africa. *Pest Articles and News Summaries*, 19: 36-37.
6. Nyiira Z. M., 1972. Report of investigation of cassava mite *Mononychellus tanajoa* Bondar. Kawanda Research Station, Kampala, Uganda, unpublished report, 14p.
7. Nyiira Z. M. & Mutinga M., 1977. Tetranychidae pest of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) in Uganda and their natural enemies. *East African agricultural and forestry journal*, 43: 1-4.
8. Pynaert L., 1951. Le manioc. Direction de l'Agriculture. Ministère des colonies, Royaume de Belgique, 146p.
9. Yaninek J.S., De Moraes G.J. & Markham R.H., 1990. Manuel de l'acarien vert du manioc (*Mononychellus tanajoa*) en Afrique. Alphabyte et Page Via di Donna Olimpia, Rome, 148p.

A.M. Badegana, Université de Dschang, Faculté d'agronomie et des sciences agricoles, Département de protection des végétaux, BP 96 Dschang, Cameroun.
J.B. Mborohoul, Carfop (Centre Africain de recherche et de formation phytosanitaire, Dschang).
I. Alzouma, Doyen Faculté des sciences, Université de Niamey, Niger.