

Components of resistance that reduce the rate of blast epidemic in *GULU-E* finger millet variety of northern Uganda

Aru, J.C.¹, Okori, P.² & Wanyera, N.³

¹Makerere University, School of Agricultural and Environmental Sciences, Department of Agricultural Production, P.O Box 7062 Kampala, Uganda

²Consultative Group for International Agricultural Research (CGIAR), Malawi

³National Semi-arid Resources Research Institute (NaSARRI), Soroti-Uganda

Corresponding author: arucharles40@yahoo.com

Abstract

There is a large demand for finger millet in East Africa, which is produced in the lake region countries of Uganda, Kenya, Tanzania, and Rwanda among others. In Uganda, finger millet is second only to maize as a major cereal crop, and occupies more than 400,000 ha/a (500,000 t grain). The most affected part is classified as semi-arid hillside systems, including the Teso area. Northern region accounts for 40% of the national production, followed by the Eastern region with 21%. In Kenya, 65,000 ha/a are planted in the Western, Nyanza and Eastern provinces. Blast caused by *Magnaporthe grisea* (anamorph *Pyricularia grisea*) has been identified as the highest priority constraint to finger millet production in East Africa. As is the case for many pathogen and host plants, resistance of *P. grisea* cannot be considered durable without knowledge of the mechanism of resistance in the finger millet cultivars. There is limited information on components of resistance in *Gulu-E*, millet (*Eleusine coracana*) variety that has displayed stability and durability of resistance to highly virulent pathogen strains since 1960s up to date. This variety shows lower infection incidence and symptom severity in pathological studies involving race identification and virulence tests. The Knowledge of components of resistance is important in practical breeding for resistance, since it is possible to combine different mechanisms into one variety so as to achieve increased levels of stability of resistance to blast in new varieties developed from Uganda. This was determined from a combined trial of F₂, F₁ and backcrosses to *Gulu-E*. They were screened against NGR1, virulent pathogen isolate causing blast disease in finger millet identified from Ngora in eastern agro-ecology of Uganda. The experiment was laid in a randomised block design, with unequal number of replications during the first rains of 2013 (February - June season) at the Makerere University Agricultural Research Institute Kabanyolo. The data were collected from older plants in a glasshouse at heading time after inoculation at seedling stage, since at maturity stages a number of adaptive traits are expressed which correspond to field resistance. Latent period and infection of the flag leaf varied significantly ($p < 0.001$) and these components of resistance were found not to be statistically correlated. The expression of resistance in form of increased latent period, low frequency of successful infections in terms of number of lesions while allowing some sporulation meant evidence of both horizontal and vertical resistance. However, there is need to determine gene action

and the heritability of such components of resistance in the host cultivar, so that such traits can be exploited in breeding for durable resistance in Uganda.

Key words: Blast, vertical resistance, virulent

Résumé

Il ya une grande demande pour le millet en Afrique de l'Est, qui est produit dans les pays de la Région des Grands lacs, entre autres, l'Ouganda, le Kenya, la Tanzanie et le Rwanda. En Ouganda, le millet est la deuxième après principale culture de céréales après le maïs, et, et il occupe plus de 400 000 ha / an (500 000 t de grain). La partie la plus touchée est classé comme systèmes de collines semi-arides, y compris la région de Teso. La région du Nord représente 40% de la production nationale, suivie de la région de l'Est avec 21%. Au Kenya, 65 000 ha / an sont plantés dans les provinces de l'Ouest, de Nyanza et de l'Est. L'éruption causée par *Magnaporthe grisea* (anamorphique *Pyricularia grisea*) a été identifié comme étant la première priorité de contrainte à la production du millet en Afrique de l'Est. Comme c'est le cas pour de nombreuses plantes d'agents pathogènes et des plantes porteuses, la résistance de *P. grisea* ne peut pas être considérée comme durable sans la connaissance du mécanisme de résistance chez les cultivars de millet. Il existe peu d'informations sur les composants de la résistance à Gulu-E. C'est la variété de millet (*Eleusine coracana*) qui a affiché la stabilité et la durabilité de la résistance à des souches pathogènes très virulentes depuis les années 1960 jusqu'à ce jour. Cette variété montre l'incidence inférieure de l'infection et la sévérité des symptômes dans les études pathologiques impliquant l'identification de la race et des essais de virulence. La connaissance de composantes de la résistance est importante dans la sélection pour la résistance pratique, comme il est possible de combiner différents mécanismes dans une variété de manière à atteindre des niveaux accrus de stabilité de la résistance pour empêcher l'éruption dans de nouvelles variétés mises au point à partir de l'Ouganda. Ceci a été déterminé à partir d'un essai combiné de F_2 , F_1 et rétrocroisements à Gulu-E. Ils ont été projetés contre NGR1, virulente souche pathogène causant l'éruption de maladie dans le millet identifié de Ngora, dans l'agro-écologie de l'Est de l'Ouganda. L'expérience a été faite dans un plan en blocs aléatoires, avec un nombre inégal de répétitions pendant les premières pluies de 2013 (saison de février - Juin) à Institut de Recherche Agricole Kabanyolo de l'Université de Makerere. Les données ont été recueillies à partir de plantes âgées dans une serre au temps de pointe après l'inoculation au stade plante, comme au stade de maturité, un certain nombre de caractères adaptatifs sont exprimés, et qui correspondent à la résistance sur le terrain. La période de latence et de l'infection de la feuille étendard varie de façon significative ($p < 0,001$) et ces composantes de la résistance ont été trouvées ne pas être corrélées statistiquement. L'expression de la résistance sous la forme d'une augmentation de période de latence, de faible fréquence des infections réussies en termes de nombre de lésions, tout en permettant une certaine sporulation, signifiait la preuve d'une résistance horizontale et verticale. Cependant, il est nécessaire de déterminer l'action des gènes et l'héritabilité de ces composantes de la résistance dans le cultivar porteur, de sorte que ces traits peuvent être exploités en sélection pour la résistance durable en Ouganda.

Mots clés: Eruption, résistance verticale, virulent