

Impact of Kinetic Energy of Falling Drops Upon Soil Infiltrability*

Y.Z. El-Shafei, A.M. Al-Omran, and A.M. Al-Darby¹

Abstract : A laboratory experiment was carried out on long column of clay loam soil exposed to sprinkler (rain) simulator to study the effect of kinetic energy of falling drops (K.E.) on soil infiltrability which was represented by time of surface ponding (t_p) and water penetration depth (L_p). A range of raindrop kinetic energies was created by changing falling distance (5-200 cm) and sprinkler intensity (3.3-6.5 cm h⁻¹). A concept of threshold kinetic energy (K.E^o), which was defined as a minimum energy needed to initiate surface ponding, was introduced into a proposed model to estimate t_p and L_p . A simple model was also proposed to estimate K.E^o. The study showed that K.E^o was linearly related to sprinkler intensity (R), and both t_p and L_p were decreased exponentially as K.E was increased. The results supported the model which was of the form $t_p = t_p^o - C_1 (K.E - K.E^o)^n$, where t_p^o is time for surface ponding produced by K.E^o, C_1 is a parameter depending on R, and n is an exponent equal to 0.65 which is an entity for the soil.

Résumé : Une expérience au laboratoire a été menée sur une longue colonne de sol limoneux argileuse sous simulateur de pluie pour étudier l'effet de l'énergie cinétique des gouttes (K.E.) sur l'imperméabilité du sol représenté par le temps de formation d'une nappe d'eau d'infiltration, et sa hauteur de pénétration. Une gamme d'énergies cinétiques d'eau a été créée en changeant la distance de chute (5-200 cm) et l'intensité d'aspersion (3.3-6.5 cm h⁻¹). Un concept d'énergie cinétique d'entraînement (K.E^o), qui est défini comme étant le minimum d'énergie requis pour initier la formation d'une nappe d'eau de surface, a été introduit dans le modèle proposé pour évaluer t_p et L_p . Un modèle simple a été également proposé pour évaluer K.E^o. L'étude a montré que K.E^o est lié à l'intensité d'aspersion (R) du point de vue linéaire et que $t_p = t_p^o - C_1 (K.E - K.E^o)^n$, où t_p^o est le temps de la formation de la nappe d'eau d'infiltration produite par K.E^o, C_1 . Ce paramètre dépend de R, et n est un exposant égal à 0,65 caractéristique du sol.

Keywords : Sprinkler (rain) simulator, surface ponding, kinetic energy, threshold kinetic energy, infiltration capacity of soil.

* L'Impact de l'énergie cinétique de gouttes d'eau sur l'infiltration du sol

1. Soil Science Dept., College of Agriculture, King Saud University, P.O. Box 2460, Riyadh, 11451, Saudi Arabia

Reviewed manuscript for publication received 15 November 1993