

Infiltrasie onder veld- en laboratoriumtoestande: 'n Vergelykende studie

AABloem^{1*} en MC Laker²

¹Departement Plant- en Bodemwetenskappe, Potchefstroomse Universiteit vir CHO, Potchefstroom 2520, Suid-Afrika

²Departement Grondkunde en Plantvoeding, Universiteit van Pretoria, Pretoria 0001, Suid-Afrika

Abstract

Two soils from Potchefstroom were subjected to both laboratory and field-scale irrigation simulation. Two levels of droplet kinetic energy were simulated. For the high energy level 3 application rates and for the low energy level 2 application rates were simulated. During the early stages of water application the infiltration rates of both the laboratory and field measurements were similar but during the latter stages the infiltration rate of the laboratory measurements decreased more than that of the field measurements. The final infiltration rate of the laboratory measurements was thus much lower than that of the field measurements. This was ascribed to the difference in surface roughness which dictates the spatial development of the surface seal.

Uittreksel

Twee gronde van die Potchefstroom-omgewing is aan veld- en laboratoriumskaal besproeiingsimulering onderwerp. Twee vlakke van kinetiese druppelenergie is gesimuleer. By die hoë energievlak is water teen 3 toedieningstempo's besproei en by die lae energievlak teen 2 toedieningstempo's. In die beginstadium van watertoediening was die infiltreerbaarheid van die gronde vir veld- en laboratoriumtoestande dieselfde, maar later het die infiltreerbaarheid wat onder laboratoriumtoestande gemeet is, meer afgeneem as dié wat onder veldtoestande gemeet is. Die finale infiltreerbaarheid van die gronde onder laboratoriumtoestande was dus baie laer as die van ekwivalente metings onder veldtoestande. Dit is toegeskryf aan die verskil in oppervlakrofheid wat die ruimtelike ontwikkeling van die seëllaag bepaal.

Inleiding

Navorsing oor die invloed van verseëling op die infiltrasie van Suid-Afrikaanse gronde het die klem hoofsaaklik op die finale infiltrasietempo (FIT), of totale kumulatiewe infiltrasie na toedienings van 80 mm of meer, geplaas (Du Plessis en Shainberg, 1985; Levy en Van der Watt, 1988; Smith et al., 1990; Gal et al., 1992). Hierdie navorsing is onder laboratoriumtoestande uitgevoer. Die FIT (waar die infiltrasietempo nie verder daal nie) is in die meeste van hierdie metings bereik na kumulatiewe toedienings wat tussen 20 en 80 mm varieer. Resultate van Ben-Hur et al. (1985) en Levy et al. (1986) het aan die lig gebring dat die infiltrasietempo van 'n reeds verseëelde grond hoër is as die FIT van die vorige besproeiing. As verder in gedagte gehou word dat 'n toediening van 25 mm standaardpraktyk in besproeiing is (Reinders, 1986), ontstaan twyfel oor die toepasbaarheid van laboratoriummetings van FIT vir besproeiingsadvies.

Omdat grond wat aan laboratoriumskaal reënval- of besproeiingsimulering onderwerp word in 'n groot mate versteur is, kan laboratoriumresultate nie sonder meer in die praktyk toegepas word nie. Die versteuring behels o.a. die fynstamp van aggregate totdat dit kleiner as 4 mm is. In die praktyk is dit nie die geval nie en 'n baie groter verspreiding van aggregate kom voor. Farres (1978) het bevind dat die aggregaatgrootte 'n invloed op die verseëlingsproses het deurdat 'n grond met kleiner aggregate vinniger verseël. Die oppervlakrofheid van die grond in die veld is ook veel hoër as wat die geval met die laboratoriumondersoek was. Die rede hiervoor is onder andere a.g.v. die groter aggregate

wat in die praktyk in 'n bewerkte grond voorkom. Levy et al. (1988) het bevind dat die infiltreerbaarheid van 'n grondoppervlak, wat aan reënvalsimulering onderwerp was, baie laer in die depressies as op die bultjies was. Hulle skryf dit toe aan die verseëlingsmateriaal (gedispergeerde gronddeeltjies) wat eerste in die depressies afgesit word om 'n georiënteerde oppervlaklaag te vorm. Aangesien die oppervlakrofheid in die veld hoër is, kan groter depressies en bultjies verweg word en dus ook 'n groot ruimtelike variasie in die infiltreerbaarheid van die grond. Die doel van hierdie ondersoek was om infiltrasietempo's met 'n veldskaal besproeiingsimuleerder te doen en dit dan te vergelyk met ekwivalente metings van 'n laboratoriumskaal simuleerder. Dit sal meer lig werp op die toepasbaarheid van resultate, wat reeds onder laboratoriumtoestande verkry is, onder veldtoestande.

Materiaal en metodes

'n Veldskaal besproeiingsimuleerder, wat spesiaal vir die doel van hierdie ondersoek deur die Departement Landbou-ingenieurswese van die Universiteit van Pretoria ontwikkel is, is deurgaans gebruik. 'n Volledige beskrywing van hierdie simuleerder is deur Bloem et al. (1992) gedoen. Twee gronde van die Potchefstroom-omgewing is vir hierdie studie geselekteer en die fisies-chemiese eienskappe daarvan word in Tabel 1 gegee.

Perseeltjies van 700 mm by 700 mm is met die hand in die droë toestand omgespit, waarna 'n afloopversamelaar in die los grond geplaas is. Die inplasing en grondvoorbereiding is sodanig gedoen dat die grondoppervlak 'n helling van 5% gehad het. Die grond is daarna aan gesimuleerde besproeiing onderwerp. Twee druppelenergievlakke, nl. 6.41 en 13.89 Jmm² is gebruik. Die energievlakke is verkry deur die aanvangsnelheid van die druppels te verander. By die lae energievlak is toedieningstempo's van 30, 60 en 90 mm-h⁻¹ gebruik en by die hoe energievlak, 60 en 90 mmh⁻¹. Hierdie toedieningstempo's stem ooreen met die wat

*To whom all correspondence should be addressed.

Present address: Dept. of Agriculture, Highveld Region, Private Bag X804, Potchefstroom 2520, South Africa.

Received 1 April 1993; accepted in revised form 11 November 1993.