

Die invloed van druppelgrootte, valhoogte en toedienings-tempo op die generasie van afloopwater onder gesimuleerde oorhoofse besproeiing

AA Bloem^{1*} en MC Laker²

¹Departement Plant- en Bodemwetenskappe, Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys, Potchefstroom 2520, Suid-Afrika

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

Abstract

A chemically dispersive and a chemically stable soil were subjected to laboratory-scale irrigation simulation. The effect of 3 levels each of droplet size, droplet falling height and application rate on cumulative infiltration was measured. The energy flux of the droplets described the combined effect of droplet size, fall height and application rate on cumulative infiltration well. Logarithmic relationships between energy flux and cumulative infiltration were found in all cases. Although the cumulative infiltration of the chemically dispersive soil was lower than that of the chemically stable soil, the effect of the falling drops was the same on both soils.

Uittreksel

'n Chemies dispersiewe en chemies stabiele grond is aan laboratoriumskaal besproeiingsimulering onderwerp. Die invloed van 3 vlakke van elk van druppelgrootte, valhoogte en toedieningstempo op kumulatiewe infiltrasie en finale infiltreerbaarheid is bepaal. Die gekombineerde invloed van druppelgrootte, valhoogte en toedieningstempo op die kumulatiewe infiltrasie is goed deur die energievloed van die druppels beskryf. Daar was in alle gevalle 'n logaritmiëse verwantskap tussen energievloed en kumulatiewe infiltrasie. Alhoewel die kumulatiewe infiltrasie van die chemies dispersiewe grond laer was, was die invloed van die vallende druppels op beide gronde dieselfde.

Inleiding

In die RSA is tans ongeveer 1,2 miljoen ha onder besproeiing (Bruwer en Van Heerden, 1991). As gevolg van die drastiese toename in energiekostes en toenemende kompetisie vir waterbronne deur die stygende getal stedelike gebruikers is dit nodig om 'n hoë watertoedieningsdoeltreffendheid by besproeiingsisteme te verseker. Die voorkoms van geweldige hoeveelhede afloopwater onder oorhoofse besproeiing is een van die belangrikste faktore wat tot lae watertoedieningsdoeltreffendhede aanleiding gee (Stern, 1990). Om maksimum watertoedieningsdoeltreffendheid te verseker moet besproeiingstelsels sodanig ontwerp en bestuur word dat die toedieningstempo nie hoër as die infiltreerbaarheid van die grond is nie. Die infiltreerbaarheid van grond onder oorhoofse besproeiing word egter oorheers deur die mate waartoe die vallende druppels die grondoppervlak verseël (Stern, 1990; Moore en Larson, 1979).

Bruwer en Van Heerden (1991) is van mening dat aandag aan die opgradering van bestaande besproeiingstelsels gegee moet word. Die voorkoms van groot hoeveelhede afloopwater onder bestaande besproeiingstelsels noodsaak aanpassings in die ontwerp daarvan. Aangesien die druppelgrootte, valhoogte en toedieningstempo van besproeiingstelsels verander kan word, is dit belangrik om die invloed van sodanige veranderinge op watertoedieningsdoeltreffendheid te kwantifiseer. Stelsels wat by laer werksdrukke funksioneer, het gewoonlik hoër toedieningstempo's en druppelgroottes (Von Bernuth en Gilley, 1985). Volgens hulle veroorsaak dit 'n toename in afloop, maar 'n aansienlike besparing in energie. By spilpuntbesproeiingstelsels kan die toedieningstempo

verlaag word deur die bandwydte of benattingsdeursnit te verhoog. Dit behels die plasing van sproeiers op balke verder weg van die toevoerpyp. Die druppelenergie kan ook verlaag word deur die sproeiers te laat sak sodat hulle onder die toevoerpyp geleë is. Hierdie veranderinge verg egter 'n groot kapitale inset. Om sodanige aanpassings te regverdig, is dit noodsaaklik om die invloed van druppelgrootte, valhoogte en toedieningstempo op infiltrasie te kwantifiseer.

Die model van Von Bernuth en Gilley (1985) kan gebruik word om die invloed van die vallende druppels op verseëling te kwantifiseer. Die druppelenskappe wat in ag geneem word, is die deursnee en snelheid daarvan. Aangesien Agassi et al. (1981) 2 meganismes vir verseëling n.l. meganiese en chemiese dispersie onderskei het, ontstaan die vraag of bogenoemde model vir albei meganismes geld.

Aangesien verseëling van Suid-Afrikaanse gronde in die verlede uitsluitlik onder natuurlike of gesimuleerde reënvaltoestande, as deel van navorsing oor gronderosie, bestudeer is, is hierdie ondersoek na verseëling onder besproeiingstoestande gedoen weens die toenemende verseëlingsprobleme onder oorhoofse besproeiing. Die invloed van druppelgrootte, druppelsnelheid en toedieningstempo op infiltrasie en afloop van 'n chemies stabiele en chemies dispersiewe grond is bepaal. Hiermee is beoog om die gebruikers of ontwerpers van besproeiingstelsels in staat te stel om die effektiwiteit van 'n stelsel ten opsigte van watertoedieningsdoeltreffendheid te verbeter deur dit by die grond aan te pas.

Materiaal en metodes

'n Laboratoriumskaal besproeiingsimuleerder is gebruik. Dit is 'n druptipe simuleerder waarvan die valhoogte, deursnee en toedieningstempo van druppels variëer kan word. Dit is soortgelyk aan die simuleerder wat deur Bubenzer en Jones (1971) beskryf is en wat ook deur die "Institute of Soil and Water" in Israel gebruik word, 'n Volledige beskrywing van die simuleerder is deur Eloff en

* To whom all correspondence should be addressed.

Present address: Soil Science Section, Highveld Region, Private Bag X804, Potchefstroom 2520, South Africa.

Received 24 November 1992, accepted in revised form 30 March 1993.