

# ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΚΛΥΣΗΣ ΤΩΝ ΟΡΥΖΩΝΩΝ ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ ΤΗΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΤΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ VAN GENUCHTEN

**Β.Γ. Ασχονίτης<sup>1</sup> και Β.Ζ. Αντωνόπουλος<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Τομέας Εγγείων Βελτιώσεων, Εδαφολογίας και Γεωργικής Μηχανικής, Γεωπονική Σχολή, Α.Π.Θ., 54124, Θεσσαλονίκη  
vaschoni@agro.auth.gr, vasanton@agro.auth.gr

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία μελετάται η επίδραση της κατάκλυσης στη χαρακτηριστική καμπύλη του εδαφικού νερού, η οποία εκφράζεται με την εξίσωση του van Genuchten, για το εδαφικό προφίλ δύο τυπικών ορυζώνων στην περιοχή Σίνδου-Θεσσαλονίκης. Από την σύγκριση των χαρακτηριστικών καμπυλών παρατηρήθηκε μείωση της περιεχόμενης υγρασίας στον κορεσμό  $\theta_s$  και της παραμέτρου  $a$  καθώς και αύξηση της παραμέτρου  $n$  και του γινομένου  $nm$  της εξίσωσης του van Genuchten μετά την καλλιεργητική περίοδο. Το σημείο αλλαγής κύρτωσης της χαρακτηριστικής καμπύλης μετατοπίζεται σε υψηλότερες τιμές ύψους πίεσης μεταξύ ενός εύρους τιμών, οι οποίες με βάση την εξίσωση τριχοειδούς ανύψωσης αντιστοιχούν σε πόρους ισοδύναμης διαμέτρου μεταξύ 2-6  $\mu\text{m}$ .

*Λέξεις κλειδιά:* χαρακτηριστική καμπύλη, εξίσωση van Genuchten, κατάκλυση, ορυζώνες

## PUDDLING EFFECTS ON PARAMETERS OF VAN GENUCHTEN EQUATION OF SOIL WATER RETENTION CURVE AT RICE FIELDS

**V.G. Aschonitis<sup>1</sup> and V.Z. Antonopoulos<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Department of Hydraulics, Soil Science and Agricultural Engineering, School of Agriculture, Aristotle University, Thessaloniki 54124, Greece  
vaschoni@agro.auth.gr, vasanton@agro.auth.gr

## ABSTRACT

Aim of the study was the investigation of puddling effects on soil water retention curve and its parameters, as expressed by van Genuchten's equation, through the soil profile of two conventionally cultivated lowland paddy-rice fields at Sindos-Thessaloniki. From the comparison of water retention curves before and after the growing season occurred that the water content at saturation  $\theta_s$  and the value of parameter  $a$  are reduced, while the values of the parameter  $n$  and the product  $nm$  in van Genuchten's equation are increased after the puddling period. The inflection point of water retention curves were shifted in higher suctions between a range of values that corresponded to pores of equivalent diameter between 2 to 6  $\mu\text{m}$ . Soil water content were distributed in narrower suction range around inflection point.

*Key words:* soil water retention curve, van Genuchten's equation, submergence, paddy-rice fields

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πρακτική της κατάκλυσης του εδάφους για την άρδευση των ορυζώνων έχει ως αποτέλεσμα τη διασπορά της αργίλου, την καταστροφή των συσσωματωμάτων, τη μείωση του ολικού πορώδους και την ανακατανομή του σε μικρότερης διαμέτρου πόρους και τη μείωση της υδραυλικής αγωγιμότητας. Οι συνθήκες αυτές είναι ιδανικές για την ανάπτυξη του ρυζιού αλλά δυσμενείς για τις υπόλοιπες καλλιέργειες που ακολουθούν κατά την αμειψισπορά (Sharma and De Datta, 1985; Ασchonίτης κ.α., 2008).

Σκοπός της εργασίας είναι να διερευνηθεί η επίδραση της κατάκλυσης στις παραμέτρους της εξίσωσης του van Genuchten για τέσσερα βάθη του εδαφικού προφίλ δύο ορυζώνων με μέσης-βαριάς μηχανικής σύστασης εδάφη, στην πεδιάδα Θεσσαλονίκης.

## 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

### 2.1 ΕΞΙΣΩΣΗ VAN GENUCHTEN

Η χαρακτηριστική καμπύλη του εδαφικού νερού  $\theta(h)$ , σύμφωνα με τον van Genuchten (1980) δίνεται από τη σχέση:

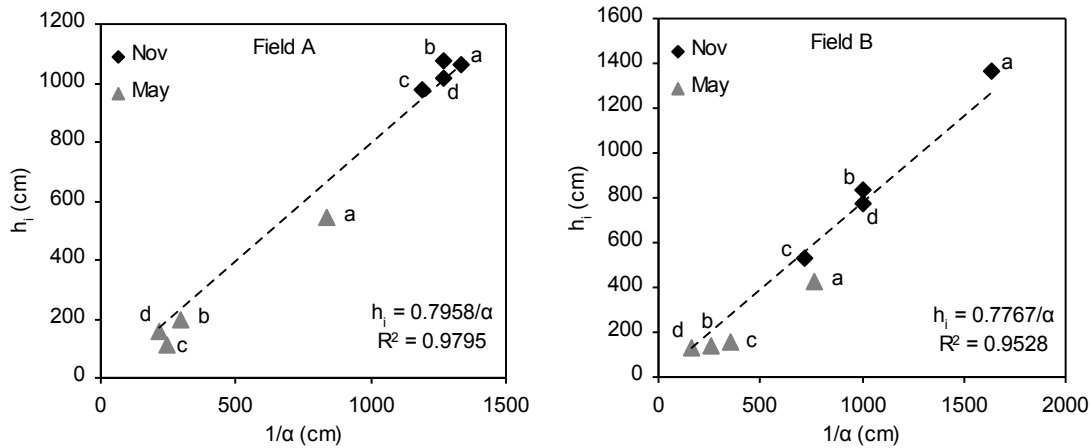
$$\theta = \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{\left[1 + (a|h|)^n\right]^m} \quad (1)$$

όπου  $\theta$  είναι η κατ'όγκο εδαφική υγρασία ( $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$ ) για μία δεδομένη τιμή μύζησης  $h$  (cm),  $\theta_s$  είναι η εδαφική υγρασία στον κορεσμό ( $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$ ),  $\theta_r$  είναι η υπολειμματική υγρασία ( $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$ ),  $a$  ( $\text{cm}^{-1}$ ),  $n$  και  $m$  (αδιάστατες) είναι εμπειρικές παράμετροι που καθορίζουν τη μορφή της καμπύλης. Με βάση την εξ.(1) προκύπτει ότι:

$$\frac{d\theta}{dh} = C(h) = -mn(\theta_s - \theta_r) \left[1 + (ah)^n\right]^{-m-1} a^n h^{n-1} \quad (2)$$

Πίνακας 1. Φυσικο-χημικές παράμετροι του εδάφους για τις τέσσερις εδαφικές στρώσεις των δύο αγρών.

Αγρός	A				B			
	5-10	35-40	65-70	95-100	5-10	35-40	65-70	95-100
Βάθος (cm)	5-10	35-40	65-70	95-100	5-10	35-40	65-70	95-100
Άμμος %	10.4	6.4	4.4	39.2	14.4	9.2	11.2	11.2
Ίλύς %	44.8	50.0	40.0	46.0	48.8	45.2	68.0	53.2
Άργιλος %	44.8	43.6	55.6	14.8	36.8	45.6	20.8	35.6
Κλάση	SiC	SiC	C	L	SiCL	SiC	SiL	SiCL
O.M. %	2.95	1.85	1.58	0.63	2.72	1.26	0.43	1.20
pH	7.3	7.5	7.6	7.7	8.0	8.2	8.5	8.4
EC ( $\mu\text{S/cm}$ )	1113	1309	925	1412	417	611	877	1084



Σχήμα 2. Σχέση μεταξύ του ύψους πίεσης στο σημείο αλλαγής κύρτωσης και του αντιστρόφου της παραμέτρου  $a$  πριν και μετά την καλλιεργητική περίοδο για τους δύο αγρούς.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Peters, R.R., Smith, J.R. and Klavetter, E.A., 1988. *A continuum model for water movement in an unsaturated fractured rock mass*. Water Resources Research, 24: 416-630.
- DeWalle, D.R. and Pionke, H.B., 1989. *Tracing stormflow sources in seepage zones using oxyzen -18*. Proceedings of Symposium Headwaters Hydrology, American Water Resources Association, Missoula, MT, pp. 511-516.
- Everett, L.G., 1990. *Soil pore-liquid monitoring*. In: J. Devanny (Editor), Subsurface Migration of Hazardous Wastes, Environment Engineering Series. Van Nostrand Reinhold, New York, pp. 306-336.
- Bouwer, H., 1978. *Groundwater Hydrology*. McGraw-Hill, New York, 480 pp.
- Spelman, A.R., 1965. *Stratigraphy of the Lower Ordovician Nittany Dolomite in Central Pennsylvania*. Ph.D. Dissertation, Pennsylvania State University, 419 pp.