**Άσκηση Εγγειοβελτιωτικά**

Ζητείται το εύρος άρδευσης για αγροτεμάχιο

**Δεδομένα**

**Εδάφους - Καλλιέργειας**

Καλλιέργεια Μηδική

Καθαρή δόση άρδευσης dn = 97.68 mm

Οι μηνιαίοι φυτικοί συντελεστές για Μηδική φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Καλλιέργεια** | **Μηνιαίοι Φυτικοί Συντελεστές** | | | | |
| **Μ** | **Ι** | **Ι** | **Α** | **Σ** |
| **Μηδική** | 0,80 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 0,80 |

Συντελεστής απόδοσης κατά την εφαρμογή της άρδευσης δίνεται, Εα=0.75.

**Κλίματος**

Γεωγραφικό πλάτος της περιοχής είναι 400 15’

Μέση ταχύτητα του ανέμου u2=4m/s

Ελάχιστη σχετική υγρασία RHmin=58%

Ποσοστό λαμπρής ηλιοφάνειας n/N=0.8

Το μέσο μηνιαίο ύψος βροχής και η μέση μηνιαία θερμοκρασία δίνονται στον παρακάτω πίνακα

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Μήνας** | | | | |
| **Μ** | **Ι** | **Ι** | **Α** | **Σ** |
| **Μέσο Μηνιαίο Ύψος Βροχής (mm)** | 66,3 | 28,5 | 20,6 | 18,9 | 28,2 |
| **Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία (0C)** | 19,8 | 23,6 | 28,0 | 27,8 | 23,5 |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Oδηγίες**

Για τον υπολογισμό της εξατμισοδιαπνοής, θα γίνει χρήση της εμπειρικής μεθόδου Blanney-Criddle που δίνεται από τη σχέση: 

**Κλιματικός παράγοντας f:**

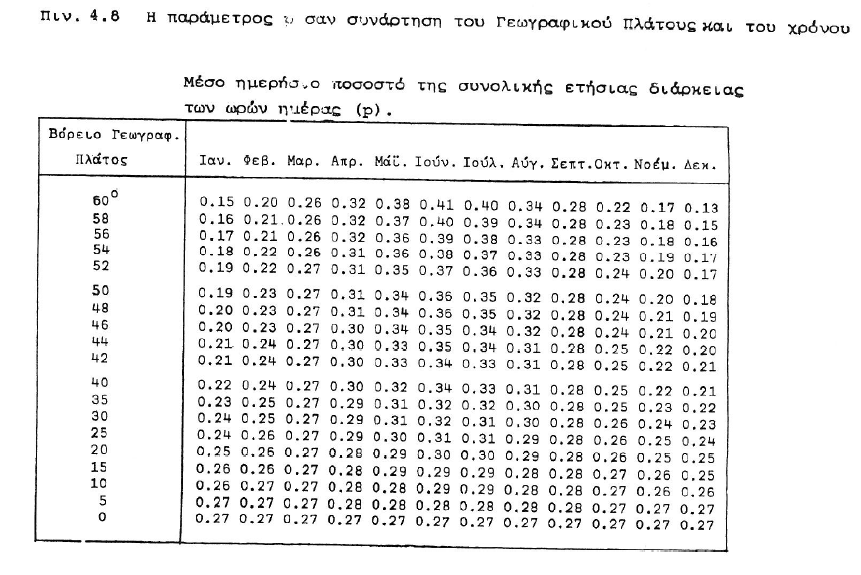
Ο κλιματικός παράγοντας f υπολογίζεται από την παρακάτω εξίσωση των Blanney-Criddle για μηνιαίο διάστημα:



όπου:

**p** είναι το μέσο ημερήσιο ποσοστό της συνολικής ετήσιας διάρκειας των ωρών της ημέρας και δίνεται ως συνάρτηση του μήνα και του γεωγραφικού πλάτους της περιοχής.

**T** είναι η μέση θερμοκρασία του μήνα σε 0C



Ο Πίνακας 4.8 είναι από το βιβλίο «Μαθήματα Εγγειοβελτιωτικών Έργων του Γ.Π. Τσακίρη »

όπου α,b είναι σταθερές που υπολογίζονται από τις τοπικές τιμές των παραμέτρων RHmin,n/N,u2. Η τιμή της σταθεράς α δίνεται από την παρακάτω εξίσωση



Η τιμή της σταθεράς b προκύπτει από το παρακάτω Πίνακα με γραμμική παρεμβολή



Ο Πίνακας 4.9 είναι από το βιβλίο «Μαθήματα Εγγειοβελτιωτικών Έργων του Γ.Π. Τσακίρη »

**Δυναμική εξατμισοδιαπνοή της καλλιέργειας:**

Η δυναμική εξατμισοδιαπνοή της κάθε καλλιέργειας (PETc) συνδέεται με τη δυναμική εξατμισοδιαπνοή της καλλιέργειας αναφοράς μέσω του ακόλουθου τύπου, όπου kc είναι φυτικός συντελεστής:



**Ενεργός Βροχόπτωση**

Η ενεργός βροχόπτωση Pe εκτιμάται συνήθως εμπειρικά. Σε μία πρώτη προσέγγιση το ύψος της ενεργού βροχόπτωσης είναι το 80% του συνολικού ύψους βροχόπτωσης. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η μέθοδος που προτάθηκε από την υπηρεσία U.S. Bureau of Reclamation

|  |  |
| --- | --- |
| **Μηνιαία Βροχόπτωση**  **(κατά κλάσεις)** | **Ποσοστό Ενεργής Βροχόπτωσης**  **(κατά κλάσεις)** |
| **mm** | **%** |
| 0,0-25,4 | 90-100 |
| 25,4-50,8 | 85-95 |
| 50,8-76,2 | 75-90 |
| 76,2-101,6 | 50-80 |
| 101,6-127,0 | 30-60 |
| 127,0-152,4 | 10-40 |
| >152,4 | 0-10 |

**Καθαρό ύψος σε αρδευτικό νερό ( Ανάγκες σε νερό)**

Το καθαρό ύψος σε αρδευτικό νερό υπολογίζεται από την εξίσωση



**Εύρος άρδευσης**

Το εύρος άρδευσης μετριέται σε ημέρες και δίνεται από την παρακάτω εξίσωση



όπου Τ είναι το ζητούμενο εύρος άρδευσης, dn το καθαρό ύψος εφαρμογής σε mm και IRn το μέσο ημερήσιο ύψος αναγκών σε νερό σε mm/ημέρα.

**Λύσεις**

**Λύση**

**α) Δόση άρδευσης**

Μηδική: 

Άρα η πραγματική δόση άρδευσης ισούται για τη Μηδική

 ή 130,24 m3/ στρέμμα

**ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΝΕΡΟ**

Θα υπολογιστεί το ύψος του νερού που απαιτείται να χορηγηθεί στην καλλιέργεια με άρδευση επιπλέον του νερού που συνεισφέρεται με άλλους τρόπους (π.χ. βροχόπτωση). Για τον υπολογισμό των αναγκών, βασικοί παράγοντες είναι το κλίμα, το είδος και το στάδιο αναπτύξεως των καλλιεργειών, οι γεωγραφικές συνθήκες, η κατάσταση του αγρού, η διαχείριση του νερού, η μέθοδος άρδευσης, το μέγεθος της αρδευόμενης έκτασης και το είδος του εδάφους.

Για τον υπολογισμό της εξατμισοδιαπνοής, θα γίνει χρήση της εμπειρικής μεθόδου Blanney-Criddle.

**Κλιματικός παράγοντας f:**

Ο κλιματικός παράγοντας f υπολογίζεται από την παρακάτω εξίσωση των Blanney-Criddle για μηνιαίο διάστημα:

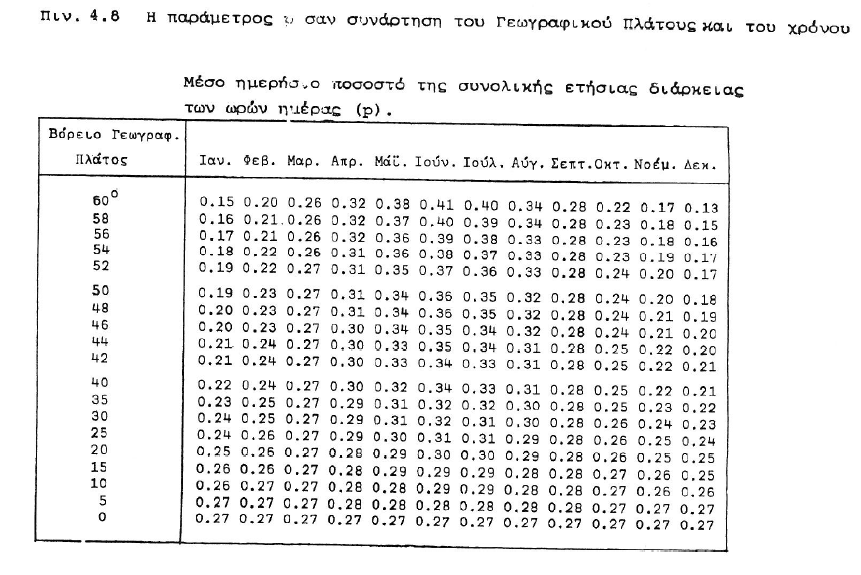


όπου:

**p** είναι το μέσο ημερήσιο ποσοστό της συνολικής ετήσιας διάρκειας των ωρών της ημέρας και δίνεται ως συνάρτηση του μήνα και του γεωγραφικού πλάτους της περιοχής.

**T** είναι η μέση θερμοκρασία του μήνα σε 0C

Ο συντελεστής p για γεωγραφικό πλάτος της περιοχής ίσο με 400 15’ υπολογίζεται με γραμμική παρεμβολή από τον πίνακα που παρατίθεται



Ο Πίνακας 4.8 είναι από το βιβλίο «Μαθήματα Εγγειοβελτιωτικών Έργων του Γ.Π. Τσακίρη »

Τα αποτελέσματα μετά την εφαρμογή της εξίσωσης παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Κλιματικός παράγοντας f** | | | | |
| **Μήνας** | **Μ** | **Ι** | **Ι** | **Α** | **Σ** |
| **p** | 0,321 | 0,340 | 0,330 | 0,310 | 0,280 |
| **T** | 19,8 | 23,6 | 28,0 | 27,8 | 23,5 |
| **f** | 5,49 | 6,41 | 6,89 | 6,44 | 5,27 |

**Δυναμική εξατμισοδιαπνοή της καλλιέργειας αναφοράς**

Με τον όρο αυτό εννοούμε την εξατμισοδιαπνοή από μία επιφάνεια πλήρως καλυμμένη από γρασίδι ύψους 8-15cm, ελεύθερου από οποιαδήποτε ασθένεια, με επαρκές διαθέσιμο νερό για την ανάπτυξή του. Σύμφωνα με τη μέθοδο Blanney-Criddle δίνεται από τη σχέση



όπου α,b είναι σταθερές που υπολογίζονται από τις τοπικές τιμές των παραμέτρων RHmin,n/N,u2. Η τιμή της σταθεράς α δίνεται από την παρακάτω εξίσωση



Η τιμή της σταθεράς b προκύπτει από το παρακάτω Πίνακα με γραμμική παρεμβολή



Ο Πίνακας 4.9 είναι από το βιβλίο «Μαθήματα Εγγειοβελτιωτικών Έργων του Γ.Π. Τσακίρη »

Προκύπτει b= 1.30 για RHmin=58%, n/N=0.8 και u2=4m/s

Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται οι τιμές της δυναμικής εξατμισοδιαπνοής για κάθε μήνα

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Εξατμισοδιαπνοή (mm/ημέρα)** | | | | |
| **Μήνας** | Μ | Ι | Ι | Α | Σ |
| **f** | 5,49 | 6,41 | 6,89 | 6,44 | 5,27 |
| **PET** | 4,93 | 6,12 | 6,75 | 6,16 | 4,64 |

**Δυναμική εξατμισοδιαπνοή της καλλιέργειας:**

Η δυναμική εξατμισοδιαπνοή της κάθε καλλιέργειας (PETc) συνδέεται με τη δυναμική εξατμισοδιαπνοή της καλλιέργειας αναφοράς μέσω του ακόλουθου τύπου, όπου kc είναι φυτικός συντελεστής:



Οι τιμές του συντελεστή kc έχουν δοθεί από την εκφώνηση. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η δυναμική εξατμισοδιαπνοή για τη μηδική καλλιέργεια

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Δυναμική Εξατμισοδιαπνοή** | | | | |
| **Μήνας** | Μ | Ι | Ι | Α | Σ |
| **PET** | 4,93 | 6,12 | 6,75 | 6,16 | 4,64 |
| **Μηδική** | | | | | |
| **kc** | 0,80 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 0,80 |
| **PETc  (mm/ημέρα)** | 3,94 | 5,51 | 6,75 | 6,16 | 3,71 |

**Ενεργός Βροχόπτωση**

Η ενεργός βροχόπτωση Pe εκτιμάται συνήθως εμπειρικά. Σε μία πρώτη προσέγγιση το ύψος της ενεργού βροχόπτωσης είναι το 80% του συνολικού ύψους βροχόπτωσης. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η μέθοδος που προτάθηκε από την υπηρεσία U.S. Bureau of Reclamation

|  |  |
| --- | --- |
| **Μηνιαία Βροχόπτωση**  **(κατά κλάσεις)** | **Ποσοστό Ενεργής Βροχόπτωσης**  **(κατά κλάσεις)** |
| **mm** | **%** |
| 0,0-25,4 | 90-100 |
| 25,4-50,8 | 85-95 |
| 50,8-76,2 | 75-90 |
| 76,2-101,6 | 50-80 |
| 101,6-127,0 | 30-60 |
| 127,0-152,4 | 10-40 |
| >152,4 | 0-10 |

Η ενεργός βροχόπτωση για κάθε μήνα υπολογίζεται βάσει του πίνακα και του μέσου μηνιαίου ύψους βροχόπτωσης που έχει δοθεί στην εκφώνηση:

**Μάιος**

Μέσο μηνιαίο ύψος βροχόπτωσης=66,3mm

Ενεργός βροχόπτωση=

**Ιούνιος**

Μέσο μηνιαίο ύψος βροχόπτωσης=28,5mm

Ενεργός βροχόπτωση=

**Ιούλιος**

Μέσο μηνιαίο ύψος βροχόπτωσης=20,6mm

Ενεργός βροχόπτωση=

**Αύγουστος**

Μέσο μηνιαίο ύψος βροχόπτωσης=18,9mm

Ενεργός βροχόπτωση=

**Σεπτέμβριος**

Μέσο μηνιαίο ύψος βροχόπτωσης=28,2mm

Ενεργός βροχόπτωση=

**Καθαρό ύψος σε αρδευτικό νερό ( Ανάγκες σε νερό)**

Το καθαρό ύψος σε αρδευτικό νερό υπολογίζεται από την εξίσωση



όπου PETc είναι η δυναμική εξατμισοδιαπνοή της καλλιέργειας αναφοράς όπως υπολογίστηκε προηγουμένως, Pe η ενεργός βροχόπτωση και nd ο αριθμός των ημερών του αντίστοιχου μήνα. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής της εξίσωσης για κάθε μήνα

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Μήνας** | **Μ** | **Ι** | **Ι** | **Α** | **Σ** |
| **nd** | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 |
| **Pe (mm)** | 59,8 | 26,9 | 19,6 | 18,0 | 26,6 |
| **Pe/ nd (mm/ημέρα)** | 1,93 | 0,90 | 0,63 | 0,58 | 0,89 |
| **Μηδική** | | | | | |
| **PETc (mm/ημέρα)** | 3,94 | 5,51 | 6,75 | 6,16 | 3,71 |
| **IRn (mm/ημέρα)** | 2,01 | 4,61 | 6,12 | 5,58 | 2,82 |

Όπως φαίνεται τον Ιούλιο απαιτείται η μεγαλύτερη ποσότητα νερού για άρδευση.

**Εύρος άρδευσης**

Το εύρος άρδευσης μετριέται σε ημέρες και δίνεται από την παρακάτω εξίσωση



όπου Τ είναι το ζητούμενο εύρος άρδευσης, dn το καθαρό ύψος εφαρμογής σε mm και IRn το μέσο ημερήσιο ύψος αναγκών σε νερό σε mm/ημέρα. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι υπολογισμοί . Για τη μηδική ισχύει dn,μ=97,68mm.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Μήνας** | **Μ** | **Ι** | **Ι** | **Α** | **Σ** |
| **Μηδική** | | | | | |
| **IRn (mm/ημέρα** | 2,01 | 4,61 | 6,12 | 5,58 | 2,82 |
| **Τ (ημέρες)** | 48,6 | 21,19 | 15,96 | 17,51 | 34,64 |

Οι υδραυλικοί υπολογισμοί θα γίνουν με την δυσμενέστερη τιμή του Τ ( την μικρότερη), δηλαδή Τ = 15,96 ημέρες.

****