



ՀՏԴ 631.671 (479.25)

GIS ՄԻՋԱՎԱՅՐՈՒՄ ՈՌՈԳՄԱՆ ԶՐԻ ՊԱՅԱՆՁԻ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄԸ ԿԼԻՄԱՅԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա.Գ. Եղիազարյան *տեխ.գ.թ.*, Պ.Ս. Էֆենդյան *տեխ.գ.դ.*, Գ.Մ. Եղիազարյան *գ.գ.դ.*, Լ.Գ. Թովմասյան

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան

eagis92@gmail.com, armgeoinform@mail.ru, sfwmmc@yahoo.com, tovmasyan1993@mail.ru

ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆ

Բանալի բառեր՝

մշակաբույսերի ջրի պահանջ,
մթնոլորտային
տեղումների հաշվարկային
ապահովվածություն,
կլիմայի փոփոխություն,
միջավայր,
ոռոգում

ԱՄՓՈՓԱԳԻՐ

GIS միջավայրում ուսումնասիրություններն իրականացվել են Լոռու մարզի օրինակով: Հիմք են ընդունվել Հայաստանի ագրոկլիմայական պայմանների և ոռոգման գոտիների տարածական փոփոխությունները:

Հետազոտությունների ընթացքում ոռոգման ջրի և մշակաբույսերի ջրի պահանջը գնահատվել է կլիմայի $T + 2$ °C և $0,9 P$ (T -ն հաշվարկային ապահովվածությամբ օդի ջերմաստիճանն է, P -ն՝ մթնոլորտային տեղումները) փոփոխության պայմաններում: Մթնոլորտային տեղումների 5, 25, 50, 75, 95 % ապահովվածությունների դեպքում ջրադրյուրից ջրառը փոփոխվում է: Ըստ ոռոգման գոտիների՝ կանխատեսվում է բանջարային, հացահատիկային մշակաբույսերի ու բազմամյա տնկարկների առավելագույն ջրի պահանջ:

Նախաբան

Չոր ցամաքային կլիմայական պայմաններում գյուղատնտեսական մշակաբույսերից կայուն և բարձր բերքի ստացումը հիմնականում պայմանավորված է հողի խոնավության ռեժիմի կարգավորմամբ: Վերջինիս միջոցով ապահովվում է մշակաբույսերի ջրի պահանջը վեգետացիայի ընթացքում (Գյուղատնտեսական մշակաբույսերի ոռոգման նորմաներն ու ռեժիմները Հայաստանի Հանրապետության ոռոգելի հողատարածքների համար, 2007, Գ.Մ. Եղիազարյան, Ա.Գ. Եղիազարյան, 2018):

Հարկ է նշել, որ մշակաբույսերի ջրի պահանջը փոփոխվում է ըստ զարգացման փուլերի և հողային, կլիմայական, հիդրոլոգիական պայմանների: Ուստի ոռոգման ռեժիմի բաղկացուցիչ տարրերի կարգավորումը հնա-

րավորություն է տալիս խոնավության պակասի դեպքում մշակաբույսերի համար կանխել բացասական հետևանքները (Դ.Մ. Երմազարյան և ըր., 2015):

GIS միջավայրում ուսումնասիրություններն իրականացվել են Լոռու մարզի օրինակով: Հիմք են ընդունվել Հայաստանի ագրոկլիմայական պայմանների և ոռոգման գոտիների տարածական փոփոխությունները:

Ըստ վերջին տասնամյակի վիճակագրական ցուցանիշների՝ ոռոգման ջրի անբավարարության հետևանքով նվազում է ոչ միայն գյուղատնտեսական մշակաբույսերի բերքատվությունը, այլև հազարավոր հեկտար արժեքավոր հողատեսքեր դուրս են մղվում գյուղատնտեսական շրջանառությունից և ենթարկվում են դեգրադացման: Առկա ջրային պաշարների արդյունավետ օգտագործման նպատակով մշակաբույ-

սերի օպտիմալ ջրի պահանջը որոշվել է GIS միջավայրում: Կիրառվել է FAO-56 մեթոդը (G. Yeghiazaryan, D. Mejlumyan 2015, G.M. Yeghiazaryan, N.E. Avetyan, 2017):

Նյութը և մեթոդները

Կլիմայի փոփոխության պայմաններում ոռոգելի գյուղատնտեսության խոցելիության վերացման և մշակաբույսերի հարմարվողականության բարձրացման միջոցառումների մշակման համար հիմք է ընդունվել ոռոգման ռեժիմի որոշումն ըստ բնակլիմայական, հողային և յուրաքանչյուր բուսատեսակի կենսաբանական առանձնահատկությունների: Լոռու մարզի վարչական տարածքն աշխարհագրական դիրքի շնորհիվ տարվա ընթացքում ստանում է զգալի քանակությամբ արևային էներգիա: Սակայն մշակաբույսերի խոնավապահովվածության տեսանկյունից մթնոլորտային տեղումները, ըստ տարածության և ժամանակի, բաշխվում են խիստ անհավասարաչափ:

Հետազոտություններն իրականացվել են հիդրոոդերևութաբանական կայանների 1990-2015 թթ. վիճակագրական տվյալների հիման վրա: Մթնոլորտային տեղումների հաշվարկային ապահովվածության տարին որոշելու համար կառուցվել են փորձական և տեսական ապահովվածության կորերը (Գ.Մ. Եղիազարյան, 2018):

Մշակաբույսերի ոռոգման հաշվարկային ռեժիմի սահմանումը կախված է հողի ջրային ռեժիմից, որի կարգավորումն ապահովում է պլանավորված բերքատվություն: Ոռոգման ռեժիմը սահմանելիս անհրաժեշտ է որոշել գումարային գոլորշիացումը: Առաջարկվում է այն որոշել ըստ կլիմայի այնպիսի հավանական փոփոխության, որի դեպքում մթնոլորտային տեղումները կարող են նվազել 10 %-ով, իսկ օդի ջերմաստիճանը՝ բարձրանալ 2 °C-ով:

Գյուղատնտեսական մշակաբույսերի ջրապահովման կանխատեսման և կարգավորման հետազոտություններն իրականացվել են օդերևութաբանական հաշվարկային և փաստացի ցուցանիշների հիման վրա՝ մթնոլորտային տեղումների 5, 25, 50, 75 և 95 % հաշվարկային ապահովվածությունների դեպքում: Որպես ագրոկլիմայական ցուցանիշներ՝ հիմք են ընդունվել մթնոլորտային տեղումները, օդի առավելագույն և նվազագույն ջերմաստիճանները, հարաբերական խոնավությունը, արևաշող օրերի թիվը, քամու արագությունը, ուղղությունը, կայանի աշխարհագրական կոորդինատները, ծովի մակերևույթից բարձրությունը: Ընտրվել են գործող այն օդերևութաբանական կայանները, որոնք գրանցել են առավել հավաստի և ընտրված ոռոգման գոտիների պայմաններին բավարարող տվյալներ:

Ջանի որ, ըստ տարածության և ժամանակի, մթնոլորտային տեղումներն ու ջերմաստիճանը խիստ փոփոխական են, դիտարկված ժամանակահատվածի համար հիդրոջերմային գործակիցները հաշվարկվել են որպես մթնոլորտային տեղումների և ջերմաստիճանների գումարային հարաբերակցություն: Այնուհետև մթնոլորտային տեղումների վիճակագրական շարքերի միջոցով որոշվել է յուրաքանչյուր տարվա տոկոսային ապահովվածությունը՝

$$P = \frac{m-0,3}{n+0,4} 100, \quad (1)$$

որտեղ m -ը շարքի տվյալ անդամի հերթական համարն է, n -ը՝ շարքի անդամների թիվը:

Տեսական ապահովվածության կորի օրդինատները հաշվարկվել են ըստ հետևյալ բանաձևի.

$$Q_p = P \cdot K_p, \quad (2)$$

որտեղ՝

$$K_p = F_p C_v + 1: \quad (3)$$

Q_p -ն P ապահովվածությամբ ջրի ծախսն է, P -ն՝ ապահովվածության տոկոսը, K_p -ն՝ հաշվարկային ապահովվածության գործակիցը, F_p -ն՝ Ֆոստերի թիվը, C_v -ն՝ վարիացիայի գործակիցը:

Յուրաքանչյուր ոռոգման գոտու համար հաշվարկային գումարային գոլորշիացումը (Էվապոտրանսպիրացիա) հաշվարկվել է Պենման-Մոնթեյթի (FAO-56) և Իվանովի մեթոդներով: Վերջիններիս համաձայն՝ տվյալ գոտում առավելագույն հաշվարկային գումարային գոլորշիացումը որոշվում է հետևյալ բանաձևերով (M.T. Lillesand et al., 2004, J.L. Monteith, 1981).

$$ET_0 = \frac{0,408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T+273} U_2 (e_s + e_a)}{\Delta + \gamma(1+0,34U_2)}, \quad (4)$$

$$E_0 = 0,00144(25+T)^2(100-\phi), \quad (5)$$

որտեղ ET_0 -ն առավելագույն հաշվարկային գումարային գոլորշիացումն է, մմ/օր, R_n -ը՝ մշակաբույսի մակերևութային ռադիացիան, G -ն՝ հողի մակերեսից անդրադարձած ռադիացիան, T -ն՝ օդի ջերմաստիճանն ըստ 2 մ բարձրության, U_2 -ը՝ քամու արագությունն ըստ 2 մ բարձրության, e_s -ը՝ հագեցած գոլորշիների ճնշումը, e_a -ն՝ գոլորշիների փաստացի ճնշումը, Δ -ն՝ անկյունային գործակիցը, γ -ն՝ ֆիզիկական հաստատունը, ϕ -ն՝ օդի հարաբերական խոնավությունը (www.armstat.am):

Մշակաբույսերի առավելագույն ջրասպառումը հաշվարկվել է հետևյալ բանաձևով.

$$ET_c = K_c ET_0, \quad (6)$$

որտեղ K_c -ն մշակաբույսի գործակիցն է ըստ զարգացման փուլի (J.L. Monteith, 1965, FAO irrigation and drainage papers, 1998):

Ոռոգման առավելագույն պահանջը P % ապահովվածությամբ կազմում է՝

$$m_p = ET_0 - P_p : \quad (7)$$

Մշակաբույսերի ոռոգման բրուտտո նորման կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով.

$$M_b = \frac{ET_c}{\sigma}, \quad (8)$$

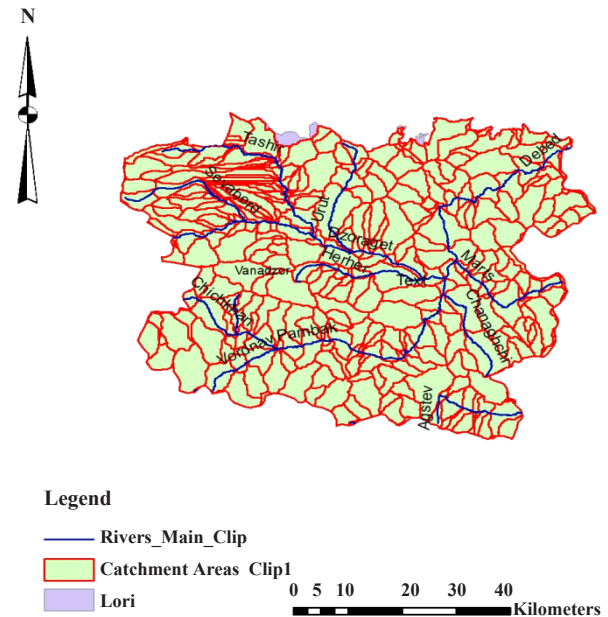
որտեղ σ -ն ոռոգման համակարգի օգտակար գործողության գործակիցն է:

Ներկայացված մեթոդիկայով մշակվել են Լոռու մարզի բնակլիմայական պայմաններում մշակաբույսերի ջրի պահանջի թվային քարտեզները (GIS միջավայրում):

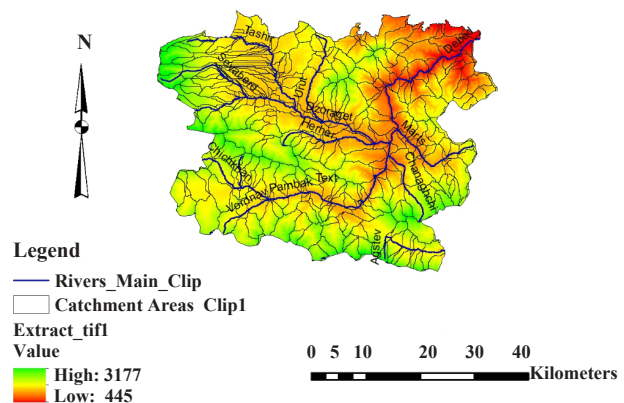
Արդյունքները և վերլուծությունը

ArcMap ծրագրում տվյալները մուտքագրվել են ըստ Excel ֆայլի: Մշակումները կատարվել են ArcMap ծրագրով (P.A. Burrough, 1986, M.T. Lillesand, 2004, Remote Sensing Monitoring of Changes in Soil Salinity, 2008): Փոփոխությունների համար կիրառվել են Editor և Start Editing ֆունկցիաները: Քանի որ տարածական միջարկում (ինտերպոլացիա) կատարելու համար պահանջվում է տվյալները մուտքագրել ռաստրային մոդելով, իսկ Լոռու մարզի տարածքային տվյալները մուտքագրվել են վեկտորային մոդելով, ծրագրի փոխանակման ֆունկցիաների միջոցով հնարավոր է վեկտորային տվյալները փոխակերպել ռաստրային: Փոխանակման ֆունկցիաների միջոցով կարելի է նաև անցում կատարել վեկտորային տվյալներից ռաստրային (M.E. Jensen, 1983, M.E. Jensen et al., 1990): Դրա համար Conversion tools հրամանացանկից ընտրվում է To Raster հրամանը, ապա առաջարկվող ցանկից՝ Polygon to Raster հրամանը, քանի որ մարզի սահմանները պատկերող քարտեզը տվյալ դեպքում ներկայացնում է փակ կոնտուր (polygon): Polygon to Raster-ի ակտիվացմամբ բացվող պատուհանի միջոցով ներկայացվում է մարզի սահմանային քարտեզի ռաստրային մոդելը: Միջարկման համար կիրառվում է Inverse Distance Weighted եղանակը: Spatial Analyst tools հրամանացանկում Interpolation-ի կիրառմամբ ակտիվացվում է IDW հրամանը: Առաջին՝ Input point features տողից Meteo_Stations-ի ընտրությամբ ներկայացվում են մուտքագրված օդերևութաբանական կայանները: Երկրորդ՝ Z value field տողի միջոցով գնահատվում է գումարային գոլորշիացումը: ET ցուցանիշը որոշվում է ըստ Z value հրամանի: Processing Extent ֆունկցիայի միջոցով նշվում է այն միջակայքը, որի ամբողջ մակերեսով պետք է կատարել միջարկում:

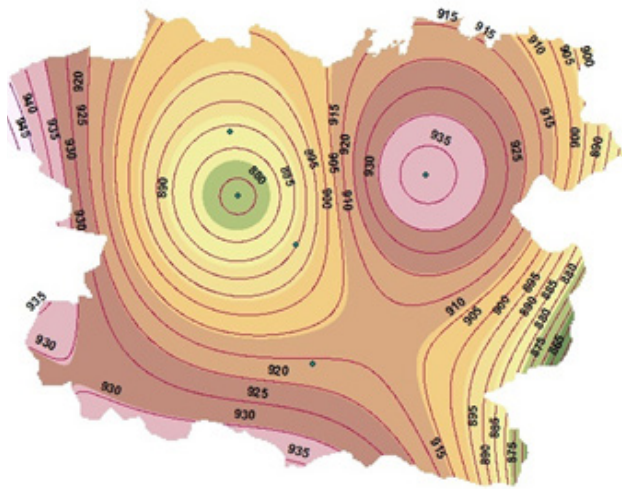
Թվային քարտեզագրմամբ կազմված Լոռու մարզի ջրհավաք ավազանների, գետային ցանցի և ռելիեֆային պայմանների թվային քարտեզը ներկայացված է նկարներ 1-2-ում, կլիմայի փոփոխությունից առաջ և հետո մշակաբույսերի առավելագույն ջրի պահանջի գնահատման թվային քարտեզագրման արդյունքները՝ նկարներ 3-4-ում:



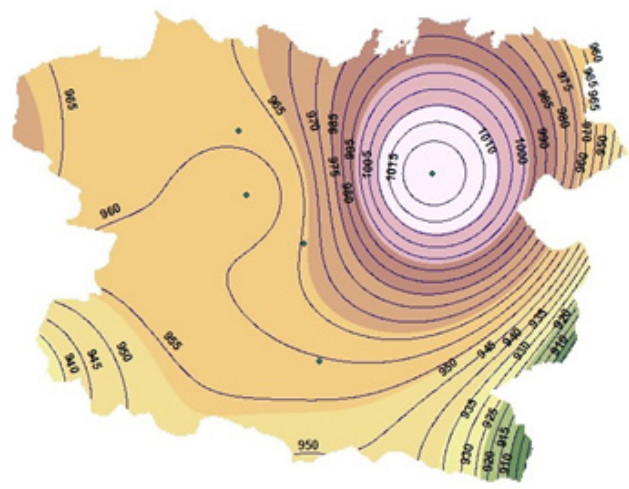
Նկ. 1. Լոռու մարզի ջրհավաք ավազանների և գետային ցանցի թվային քարտեզը (կազմվել է հեղինակների կողմից):



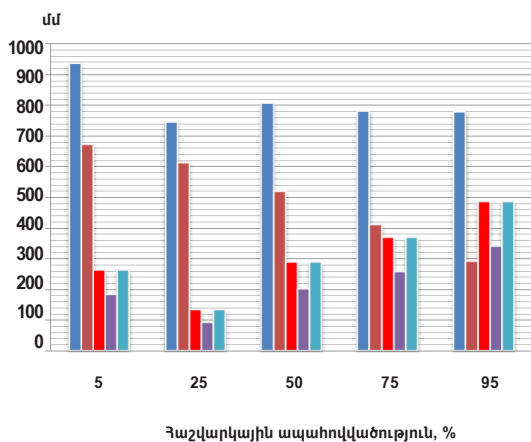
Նկ. 2. Լոռու մարզի ջրհավաք ավազանների, գետային ցանցի և ռելիեֆի թվային քարտեզը (կազմվել է հեղինակների կողմից):



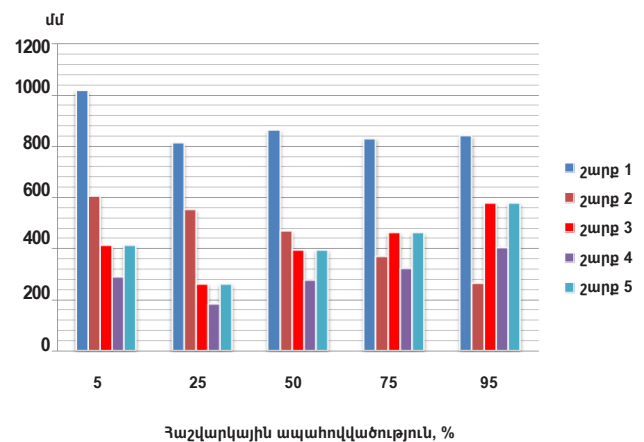
Նկ. 3. Լոռու մարզում մշակաբույսերի առավելագույն ջրի պահանջը մինչև կլիմայի փոփոխությունը (կազմվել է հեղինակների կողմից):



Նկ. 4. Լոռու մարզում մշակաբույսերի առավելագույն ջրի պահանջը կլիմայի $T+2^{\circ}\text{C}$ և $0,9 P$ փոփոխության դեպքում (կազմվել է հեղինակների կողմից):



Նկ. 5. «Օձուն» կայանի համար հաշվարկված գումարային գոլորշիացումը և դրա խոցելիության գնահատումը մինչև տաքացումը. 1 - ET_0 , 2 - մթնոլորտային տեղումներ, 3 - ոռոգման առավելագույն պահանջ, 4 - մշակաբույսերի ջրի պահանջ, 5 - մշակաբույսերի ջրի պահանջն առանց ոռոգման համակարգի օ.գ.գ-ի (կազմվել է հեղինակների կողմից):



Նկ. 6. «Օձուն» կայանի համար հաշվարկված գումարային գոլորշիացումը և դրա խոցելիության գնահատումը կլիմայի $T+2^{\circ}\text{C}$ և $0,9 P$ փոփոխության դեպքում. 1 - ET_0 , 2 - մթնոլորտային տեղումներ, 3 - ոռոգման առավելագույն պահանջ, 4 - մշակաբույսերի ջրի պահանջ, 5 - մշակաբույսերի ջրի պահանջն առանց ոռոգման համակարգի օ.գ.գ-ի (կազմվել է հեղինակների կողմից):

Քարտեզագրման հիման վրա ստացված ցուցանիշների գրաֆիկական վերլուծությունը ներկայացված է նկարներ 5-6-ում:

Կլիմայի փոփոխության ազդեցությամբ մշակաբույսերի առավելագույն հաշվարկային ջրի պահանջն ըստ մշակաբույսերի ներկայացված է աղյուսակներ 1-6-ում:

Աղյուսակ 1. Փաստացի և առավելագույն հաշվարկային գումարային գոլորշիացման ET_0 գնահատումը*

Հաշվարկային ապահովվածություն, %	ET_0 , մմ	$ET_0, T+2\text{ }^{\circ}\text{C}$	խոցելիությունը, %
5	937	1019	8,04
25	747	813	8,1
50	808	863	6,3
75	781	831	6
95	780	841	7,25

Աղյուսակ 2. Գյուղատնտեսական մշակաբույսերի առավելագույն ջրի պահանջի ET_0-P գնահատումը*

Հաշվարկային ապահովվածություն, %	ET_0 , մմ	m_{T+2} և $0,9 P$, մմ	խոցելիությունը, %, մմ
5	263	413	36,3 (150)
25	133	261	49 (128)
50	288	395	27 (107)
75	369	461	19,9 (92)
95	487	578	15,7 (91)

Աղյուսակ 3. Բանջարաբուստանային մշակաբույսերի ջրասպառման նորմայի գնահատումը*

Հաշվարկային ապահովվածություն, %	ET_c , մմ	$ET_c, T+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ և $0,9 P$, մմ	խոցելիությունը, %, մմ
5	293	460	36,3 (167)
25	148	291	49,1 (143)
50	321	440	27,04 (119)
75	411	514	20,03 (103)
95	543	644	15,68 (101)

Աղյուսակ 4. Հացահատիկի ջրասպառման նորմայի խոցելիությունը*

Հաշվարկային ապահովվածություն, %	ET_c , մմ	$ET_c, T+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ և $0,9 P$, մմ	խոցելիությունը, մմ
5	-137	34	172
25	-27	121	147
50	75	137	62
75	101	236	135
95	281	357	76

Աղյուսակ 5. Կարտոֆիլի ոռոգման նորմայի գնահատումը*

Հաշվարկային ապահովվածություն, %	M_b , մմ	$M_b, T+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ և $0,9 P$, մմ	խոցելիությունը, մմ
5	-137	34	172
25	-27	121	147
50	75	137	62
75	101	236	135
95	281	357	76

Աղյուսակ 6. Բազմամյա տնկարկների ոռոգման նորմայի խոցելիությունը*

Հաշվարկային ապահովվածություն, %	M_b , մմ	$M_b, T+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ և $0,9 P$, մմ	խոցելիությունը, մմ
5	-137	34	172
25	-27	121	147
50	75	137	62
75	101	236	135
95	281	357	76

*Կազմվել է հեղինակների կողմից:

Եզրակացություն

Հետազոտությունների ընթացքում ոռոգման ջրի և մշակաբույսերի ջրի պահանջը գնահատվել է կլիմայի $T+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ և $0,9 P$ փոփոխության դեպքում (T -ն հաշվարկային ապահովվածությամբ օդի ջերմաստիճանն է, P -ն՝

մթնոլորտային տեղումները): Ըստ ոռոգման գոտիների՝ հաշվարկային գումարային գոլորշիացումը, ջրադրուրից ջրառը մթնոլորտային տեղումների 5, 25, 50, 75, 95 % ապահովվածությունների դեպքում փոփոխվում են հետևյալ օրինաչափությամբ.

- ≤ 1500 մ բարձրությունների վրա մշակաբույսերի ջրի պահանջն ավելանում է 1150-1380 մ³/հա-ով: Բանջարային մշակաբույսերի, բազմամյա տնկարկների ոռոգման դեպքում ջրադրյունից ջրառն ավելանում է 1640-1970, բազմամյա տնկարկների ոռոգման դեպքում՝ 1020-1280, հացահատիկային մշակաբույսերի ոռոգման դեպքում՝ 1310-2450 մ³/հա-ով:
- ≥ 1500 մ բարձրությունների վրա մշակաբույսերի ջրի պահանջն ավելանում է 400-640 մ³/հա-ով: Բանջարային մշակաբույսերի, բազմամյա տնկարկների ոռոգման դեպքում ջրադրյունից ջրառն ավելանում է 885-1050, հացահատիկային մշակաբույսերի ոռոգման դեպքում՝ 880-1750 մ³/հա-ով:

Գրականություն

1. Գյուղատնտեսական մշակաբույսերի ոռոգման նորմաներն ու ռեժիմները Հայաստանի Հանրապետության ոռոգելի հողատարածքների համար. - Եր., 2007. - 203 էջ:
2. Եղիազարյան Գ.Մ. Գյուղատնտեսական մշակաբույսերի ջրի պահանջի փոփոխման օրինաչափությունները կլիմայի փոփոխության պայմաններում: Աշխարհագրության և երկրաբանության արդի հիմնախնդիրները // Երևանի պետական համալսարանի միջազգային գիտաժողովի նյութեր. - Եր., 2018. - էջ 246-250:
3. Եղիազարյան Գ.Մ., Եղիազարյան Ա.Գ. GIS միջավայրում RS մեթոդների կիրառմամբ աղակալված հողերի թվային քարտեզագրման հարցի մասին: Աշխարհագրության երկրաբանության արդի հիմնախնդիրները // Երևանի պետական համալսարանի միջազգային գիտաժողովի նյութեր. - Եր., 2018. - էջ 95-100:
4. Հայաստանի Հանրապետության ազգային վիճակագրական ծառայության ինտերնետային կայք, <http://www.armstat.am>:
5. Егизарян Г., Межлумян Д., Егизарян А. Исследование некоторых особенностей разработки оросительного режима многолетних насаждений в условиях предгорной зоны РА // Сборник материалов международной научно-практической конференции молодых ученых. - Казахстан, 2015. - С. 261-264.
6. Burrough, P.A. (1986). Principles of Geographic Information Systems for Land Resources Assessment. Oxford University Press, Oxford. Jingwei Wu, Bernard Vincent, Jinzhong Yang, Sami Bouarfa and Alain Vidal, - p. 194.
7. Remote Sensing Monitoring of Changes in Soil Salinity: A Case Study in Inner Mongolia, China. Sensors 2008, 8, 7035-7049; DOI: 10.3390/s8117035.
8. Jensen, M.E., Burman, R.D., Allen, R.G. (1990). Evapotranspiration and Irrigation Water Requirements. Committee on Irrigation and Drainage Division of ASCE. Am. Soc. Civil. Engrs. ASCE. Manual, #70. New York, - 332 p.
9. Jensen, M.E. (1983). Design and Operation of Farm Irrigation Systems. American Society of Agricultural Engineers, - 829 p.
10. Lillesand, M.T., Ralph, W.K. and Jonathan, W. Chipman (2004). Remote Sensing and Image Interpretation. John Wiley & Sons Inc. Printed in the United States of America, - p.763.
11. Monteith, J.L. (1981). Evaporation and Surface Temperature. Quart J.Riy. Meteorol. Soc. 107, - pp. 1-27.
12. Monteith, J.L. (1965). Evaporation and Environment. Symp. Soc. Exp. Biology 19, - pp. 205-234.
13. Crop Evapotranspiration. Guidelines for Computing Crop Water Requirements (FAO Irrigation and Drainage Papers, 1998).
14. Yeghiazaryan, G.M., Avetyan, N.E. (2017). The Optimization of Irrigation Regime of Agricultural Crops through CROPWAT Program. Bulletin of National Agrarian University of Armenia, - V 4, - pp. 69-73.
15. Yeghiazaryan, G., Mejlumyan, D. (2015). GIS Subject Mapping on Selecting Expedient Lands for Allocation of Multiyear Plantations under Conditions of the RA Pre-Mountain Zone. Bulletin of National Agrarian University of Armenia - 3(51), - pp. 104-109.

Обоснование потребности оросительной воды в условиях изменения климата в ГИС среде

А.Г. Егизарян, П.С. Эфендян, Г.М. Егизарян, Л.Г. Товмасын

Национальный аграрный университет Армении

Ключевые слова: необходимость воды для сельскохозяйственных культур, атмосферные осадки, расчетная безопасность, изменение климата, среда, орошение

Аннотация. Исследования проведены в ГИС среде на примере Лорийской области. За основу были взяты изменения агроклиматических условий Армении и пространственных зон орошения.

В процессе исследования потребность оросительной воды и сельскохозяйственного орошения была оценена в условиях $T + 2^{\circ} \text{C}$ и $0,9 P$ (T - расчетная температура воздуха, P - атмосферные осадки). В случаях 5, 25, 50, 75, 95 % обеспеченности атмосферных осадков меняется забор воды из источника. В зависимости от оросительных поясов спрогнозирована максимальная потребность в воде овощных, зерновых культур и многолетних насаждений.

Justification of Irrigation Water Requirement in GIS Environment in Conditions of Climate Change

A.G. Yeghiazaryan, P.S. Efendyan, G.M. Yeghiazaryan, L.G. Tovmasyan

Armenian National Agrarian University

Keywords: *crops water requirement, atmospheric precipitation estimation, climate change, environment, irrigation*

Abstract. The studies in GIS environment have been conducted on the example of Lori region. The investigations are based on the spatial changes of irrigation zones and agro-climatic conditions of Armenia.

During the research, irrigation water and crop water demand has been estimated in the following climate change conditions: $T + 2^{\circ} \text{C}$ and $0.9 P$ (T - estimated air temperature, P - atmospheric precipitations). In case of 5 %, 25 %, 50 %, 75 % and 95 % atmospheric precipitations the water intake from water source has been changed. Maximum water requirement for vegetable and cereal crops, as well as for perennial plantations per irrigation zones has been forecasted.

Ընդունվել է՝ 25.01.2021 թ.
Գրախոսվել է՝ 12.02.2021 թ.