

**ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ՄՇԱԿԱԲՈՒՅՄԵՐԻ ՈՌՈԳՄԱՆ ՌԵԺԻՄԻ
ՃՇԳՐՏՄԱՆ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄԸ ԿԼԻՄԱՅԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅԱՆ
ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ**

Եղիազարյան Գ. Մ., Դանիելյան Ռ. Ա.

Աշխատանքում ներկայացված է գյուղատնտեսական մշակաբույսերի ոռոգման ռեժիմի հիմնական բաղադրիչ դիտարկվող ջրման նորմերի ճշգրտման մաթեմատիկական մոդելը, որի պարամետրերը սահմանվել են՝ հիմք ընդունելով հողում խոնավության փոփոխության դաշտային հետազոտությունների աղյուսքները: Բացահայտվել է հողում խոնավության դինամիկան միջջրումային ժամանակահատվածում: Հիմնավորվել է, որ ըստ գործող մաթեմատիկական մոդելի՝ հողում խոնավության միջինացված արժեքները չեն կարող ներկայումս բավարարել ֆերմերային տնտեսությունների պահանջները: Քանի որ հանրապետությունում մշակաբույսերի 95 %-ից ավելին ջրվում են մակերեսային եղանակով, ուստի ՀՀ ջրային ռեսուրսների արդյունավետ օգտագործման տեսանկյունից ոռոգման ռեժիմի պարամետրերի ճշգրտումն ունի տեսական և գործնական կարևոր նշանակություն:

Բանալի բառեր. ոռոգում, ոռոգման ռեժիմ, ջրման նորմ, հողի խոնավություն, մաթեմատիկական մոդել, նախաջրումային խոնավություն, դաշտային սահմանային խոնավություն:

Թեմայի արդիականությունը: Հայաստանի ոռոգելի երկրագործության վարման արդյունավետությունը հիմնականում պայմանավորված է ոռոգման աշխատանքների արդյունավետությամբ: Բուսաբուծական արտադրանքի ավելի քան 80%-ը ստացվում է ոռոգման տարբեր ռեժիմների կիրառման պայմաններում, ինչը կարևորում է մշակաբույսերի ոռոգման ռեժիմի ճշգրտումը հանրապետության ֆերմերային տնտեսություններում [2, 4, 5]:

Հայաստանի տարբեր շրջաններում մշակաբույսերի ոռոգման ռեժիմի վերաբերյալ առաջին հիմնավոր հետազոտությունները կատարվել են դեռևս 1945 թվականին: Ձեռք բերված տվյալները վերանայվել են 1955-1957 թթ.-ին և ճշգրտվել 1969-ին: Վերջին ճշգրտումը կատարվել է 2007թ.-ին [1,4,5]: Սակայն ակնհայտ է, որ, կլիմայական պայմաններով և հողօգտագործման համակարգի փոփոխություններով պայմանավորված, մշակված միջինացված նորմերը և ժամկետները կարող են էական փոփոխություն կրել, ինչը վկայում են նաև վերջին տարիներին ոռոգման համակարգում առաջացած անլուծելի խնդիրները: Ուստի մշակաբույսերի ոռոգման ռեժիմները պետք է պարբերաբար վերանայվեն և ճշգրտվեն [3, 4, 5]:

Աշխատանքի նպատակն է հիմնավորել մշակաբույսերի ոռոգման ռեժիմի բաղկացուցիչ տարրերը՝ հիմք ընդունելով ոռոգման ռեժիմի վերաբերյալ տեսական և դաշտային հետազոտությունների աղյուսները: Ուսումնասիրություններում կիրառվելու են մաթեմատիկական մոդելավորման, փորձնական արդյունքների մաթեմատիկական մշակման մեթոդները:

Հողի խոնավության դինամիկայի վերլուծության հիման վրա մշակվել է ջրման նորմի մեծության որոշման հաշվարկային սխեման և վերլուծությամբ ճշգրտվել է դրա հաշվարկային բանաձևը: Ըստ թվային հաշվարկների՝ նախաջրումային խոնավության մեծությամբ պայմանավորված՝ ստացված նորմերը գործողների համեմատությամբ ավելանում են 15-45%: Տարբերության ներքին՝ 15% սահմանը վերաբերում է նախաջրումային խոնավության 0,75^{բալն} իսկ վերին՝ 45 % սահմանը՝ 0,80^{բալն} արժեքներին:

Նյութը և մեթոդը: Ոռոգման պայմաններում մշակաբույսերից բարձր և կայուն բերքի ապահովումը, ի թիվս տարբեր գործոնների, պայմանավորված է ոռոգման ճշգրիտ ռեժիմի սահմանմամբ և կիրառմամբ: Ոռոգման միջոցով հողի ակտիվ շերտում անհրաժեշտ է ստեղծել այնպիսի ջրային ռեժիմ, որն առավելագույն կերպով կապահովի բույսերի պահանջը խոնավության նկատմամբ: Ընդ որում՝ պետք է հաշվի առնել բույսերի ֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունները [7]: Գործնականորեն այս խնդիրը լուծվում է ջրման նորմերի որոշման և կիրառման միջոցով, որի ուսումնասիրությունը ներկայումս ոռոգման ռեժիմով զբաղվող գիտնականների ուշադրության կենտրոնում է:

Ոռոգման ոլորտում իրականացած լայնածավալ հետազոտությունների արդյունքում առաջարկվում է ջրման նորմը սահմանել ըստ հետևյալ մաթեմատիկական մոդելի՝ [6]

$$m = A \cdot \delta \cdot H_a^n, \quad (1)$$

որտեղ A -ն լրիվ խոնավունակությունն է, δ -ն՝ գործակից, որը պայմանավորված է հողի դաշտային սահմանային խոնավությամբ (ԴՄԽ) և առկա խոնավունակությամբ, $\delta = \beta_{առ.} - \beta_{սվ.}$, %, $\beta_{առ.}$, $\beta_{սվ.}$ -ն՝ համապատասխանաբար հողի առավելագույն և սկզբնական խոնավություններն ըստ ծակոտկենության, %, n -ը՝ գործակից, որը տատանվում է 1,1-1,3-ի սահմանում, H_a -ն խոնավացվող հողի շերտի խորությունը:

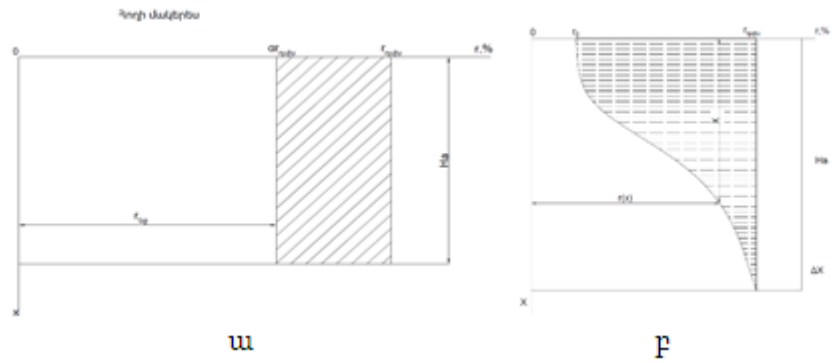
Ուսումնասիրությունների համաձայն՝ ո ցուցչի արժեքը կարիք ունի ճշգրտման: Գործնական հաշվարկները հեշտացնելու համար ընդունվում է $n=1$: Մոդելի մյուս թերությունն այն է, որ հողի խոնավությունը, ըստ ակտիվ շերտի խորության, միջինացվում է և ընդունվում է հաստատուն մի օրինաչափություն, որն իրականում բնության մեջ չի հանդիպում: Մասնավորապես ընդունվում է, որ նախաջրումային խոնավությունը, ըստ ԴՄԽ-ի, կազմում է՝ հացահատիկ՝ 65-75, բազմամյա խոտ՝ 75-80, ծխախոտ՝ 65-70, եգիպտացորեն՝ 65-75, բանջարային մշակաբույսեր՝ 70-75, շաքարի ճակնդեղ՝ 75, խորդենի՝ 80, խոտհարքներ և արոտավայրեր՝ 75-80, խաղողի այգիներ՝ 65-70, պտղատու ծառեր՝ 75-80 %:

Գործող մաթեմատիկական մոդելի համաձայն՝ դիտարկվում է հետևյալ կախվածությունը.

$$r_{սվ.} = \alpha_0 \cdot r_{ախ.} \quad (2)$$

որտեղ $r_{սվ.}$ -ն նախաջրումային խոնավությունն է, α_0 -ն՝ գործակից, որը ցույց է տալիս նախաջրումային խոնավության և ԴՄԽ-ի հարաբերությունը, $r_{ախ.}$ -ն՝ դաշտային սահմանային խոնավունակությունը:

Արարատյան հարթավայրի և նախալեռնային գոտու պայմաններում մեր կողմից իրականացված դաշտային հետազոտությունների արդյունքները փաստում են, որ, ըստ խորության, հողի խոնավությունը փոփոխվում է ոչ գծային օրինաչափությամբ: Գյուղատնտեսական մշակաբույսերի ջրման նորմի որոշման համար ներկայումս կիրառվում է նկար 1-ում ներկայացված հաշվարկային սխեման:



Նկ. 1. Ջրման նորմի որոշման հաշվարկային սխեման (ա-կիրառվող, բ- նոր առաջարկվող):

Տեսական և դաշտային հետազոտությունների համաձայն՝ հողում խոնավության փոփոխությունը (նկ. 2) որոշվում է հետևյալ հավասարմամբ.

$$r(x) = r_0 + a_0 \sin \frac{\pi}{2} \frac{x}{H_a + \Delta x} : \quad (3)$$

a_0 գործակիցը որոշվում է ըստ հետևյալ պայմանի՝

$$a_0 = \frac{\sum_{i=1}^n r_i - n r_0}{\sum_{i=1}^n \sin \frac{\pi}{2} \frac{x}{H_a + \Delta x}}, \quad (4)$$

որտեղ $r(x)$ -ը փոփոխական խոնավությունն է հողի խորության x կետում, r_0 -ն՝ հողի խոնավությունը մակերեսին, որը մեծությամբ մոտ է հիդրոսկոպիկ խոնավությանը, H_a -ն՝ ակտիվ շերտի խորությունը: Հիմք ընդունելով խոնավության բաշխման օրենքը՝ ջրման նորմի մեծությունը կարելի է որոշել ըստ խորության և նախաջրումային խոնավության բաշխման օրինաչափության (3).

$$m = 100 H_a \alpha r_{\text{դրձ}} - 100 \alpha \int_0^{H_a} r(x) dx : \quad (5)$$

Հաշվի առնելով $r(x)$ ֆունկցիայի տեսքը, ինտեգրելով (5) հավասարումը՝ մաթեմատիկական ձևափոխությունների հիման վրա ջրման նորմը կկազմի՝

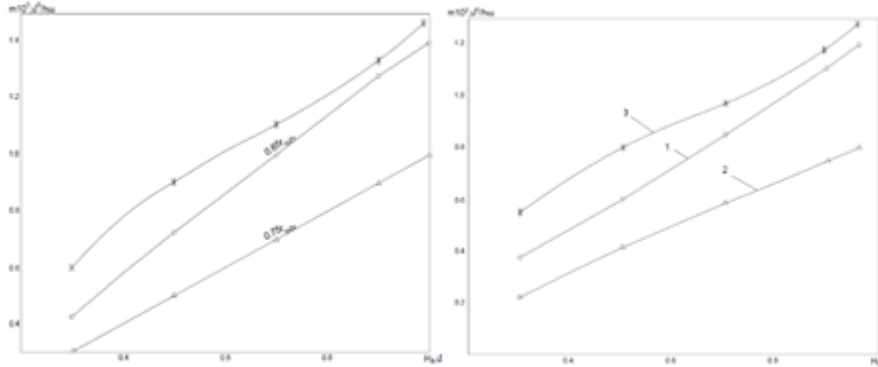
$$m = 100 \alpha (r_{\text{դրձ}} - r_0) \left(H_a + \frac{2 \bar{r}_T (H_a + \Delta x)}{\pi} \left(\cos \frac{\pi}{2} \frac{H_a}{H_a + \Delta x} - 1 \right) \right), \quad (6)$$

որտեղ m -ը ջրման նորմն է, մ³/հա, α -ն՝ հողի կմախքի խտությունը, գ/սմ³, $r_{\text{դրձ}}$ -ն՝ դաշտային սահմանային խոնավունակությունը, %, r_0 -ն՝ առավելագույն հիդրոսկոպիկությունը, %, H_a -ն՝ ակտիվ շերտի խորությունը, մ, \bar{r}_T -ն՝ հողի հարաբերական հիդրոթերմիկ գործակիցը, Δx -ը՝ հողի ակտիվ շերտի խորության հաշվարկով այն լրացուցիչ

խորությունը, որտեղ հողի խոնավությունը հավասար է ԴՄԽ-ին և ընդունվում է որպես հաստատուն մեծություն:

Δx մեծությունը որոշվել է դաշտային փորձերով. դրա արժեքները փոփոխվում են 0,05-0,35-ի սահմանում:

Ջրման նորմի մեծության փոփոխությունը տարբեր մշակաբույսերի համար ներկայացված է նկար 2-ում:



Նկ. 2. Ջրման նորմի կախվածությունն ակտիվ շերտի խորությունից
1 - բանջարաբոստանային, 2 - հացահատիկ:

Եզրակացություն: Ըստ դաշտային և տեսական հետազոտությունների՝ Արարատյան հարթավայրի և նախալեռնային գոտու հողային ու կլիմայական պայմանների համար մշակվել է ոռոգման ջրի պահանջի հաշվարկի նոր մաթեմատիկական մոդել, որի պարամետրերը սահմանվել են՝ հիմք ընդունելով հողում խոնավության փոփոխությունը: Որոշվել է հողում խոնավության դինամիկան միջջրումային ժամանակահատվածում: Նոր մաթեմատիկական մոդելի դեպքում ջրման նորմերն ավելանում են 15-45 %-ի սահմանում, ընդ որում՝ ներքին՝ 15% սահմանը վերաբերում է $0,75r_{դաշտ}$ իսկ վերին՝ 45% սահմանը $0,80r_{դաշտ}$ արժեքներին:

**ОБОСНОВАНИЕ УТОЧНЕНИЯ РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ
 СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ
 КЛИМАТА**

Егизарян Г. М., Даниелян Р. А.

В работе представлена математическая модель уточнения норм орошения, являющихся основным компонентом режима орошения

сельскохозяйственных культур. Параметры математической модели установлены, принимая за основу результаты полевых исследований изменения влажности почвы. Выявлена динамика влажности почвы в межполивной временной период и показано, что в ныне действующей математической модели усредненные величины влажности в почве не могут в условиях новых земельных отношений удовлетворять требованиям фермерских хозяйств, потому что более 95 % с/х культур в республике орошается поверхностным методом. Следовательно, уточнение параметров режима орошения будет иметь важное экономическое и практическое значение для эффективного использования водных ресурсов РА.

Ключевые слова: орошение, режим орошения, влажность почвы, математическая модель, предполивная влажность, пограничная полевая влажность.

JUSTIFICATION OF IRRIGATION REGIME ADJUSTMENT FOR AGRICULTURAL CROPS IN CLIMATE CHANGE CONDITIONS

Yeghiazaryan G. M., Danielyan R. A.

The current paper considers a mathematical model for adjusting one of the main components, namely watering rates, in the irrigation regime of agricultural crops, the parameters of which have been identified based on the results of field studies on the soil moisture change. The soil moisture dynamics for the period of irrigation interval has been disclosed, and it has been pointed out that the average soil moisture values estimated via the designed mathematical model fail to comply with the requirements of farm households in conditions of new land relations. Since more than 95% of the RA agricultural crops are irrigated through surface irrigation method, the adjustment of irrigation regime parameters would be of high theoretical and practical significance for efficient use of the country's water resources.

Keywords: irrigation, irrigation regime, watering rate, soil moisture, mathematical model, pre-irrigation moisture, maximum field moisture ratio.

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Տերտերյան Բ., Պետրոսյան Ն., Գրիգորյան Ռ. Գյուղատնտեսական մշակաբույսերի ոռոգման նորմերն ու ռեժիմները Հայաստանի

- Հանրապետության ոռոգելի հողատարածքների համար. Ձեռնարկ:
Եր.: ԵՃՇՊՀ հրատ.: 2007: 203 էջ:
2. Եղիազարյան Գ. Մ. և ուրիշներ Մելիորացիա: Եր.: ՀԱԱՀ-ի տպ. 2014: 336 էջ:
 3. Մովսիսյան Վ. Մ. Հայաստանի Հանրապետության ջրային պաշարների կանխատեսումը, գնահատումը և համալիր կառավարումը: Եր.: ՀՀ ԳԱԱ «Գիտություն» հրատ.: 2003: 205 էջ:
 4. Егиазарян Г. М. Прогнозирование и регулирование водно-солевого режима в орошаемых землях. Ер.: Изд. ГАУА. 2006.133 с.
 5. Егиазарян Г. М., Меджлумян Д. В., Егиазарян А. Г. 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. Костяков А. Н. Основы мелиорации. М.: ГИСХЛ. 1951. 750 с.
 7. Эдилян Р. А., Мелконян К. Г., Парсаданян И. Р. Почвенно-мелиоративная характеристика земледельческой зоны Арм ССР. - В кн.: Схема комплексного использования и охрана водных ресурсов бассейна реки Куры по Арм ССР.: Ереван: Армгипроводхоз. 1972. 111 с.

Տեղեկություններ հեղինակների մասին

Եղիազարյան Գ. Մ. – գյուղատնտեսական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր
Ջրային ռեսուրսների կառավարման ամբիոնի վարիչ
Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան
Էլ. փոստ՝ sfwmrc@yahoo.com

Ղանիելյան Ռ. Ա. – ուսանող
Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան
Էլ. փոստ՝ razmikdanielyan@gmail.com

Տրվել է խմբագրություն՝ 19.09.2021
Գրախոսվել է՝ 26.11.2021