

ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԵՎ ԲՆԱՊԱՀՊԱՆԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐ

ՀՏԴ 547.28

**Ա.Գ. ՔԵՏՅԱՆ, Ա.Զ. ՎԱՐԴԵՐԵՍՅԱՆ, Վ.Ա. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ,
Ա.Հ. ՄԻՆԱՍՅԱՆ, Ա.Հ. ՏՈՆՈՅԱՆ**

**ՊՈԼԻԱԿՐԻԼԱՄԻԴԱՅԻՆ ՀԻԴՐՈԳԵԼԵՐԻ ԿԻՐԱՌՄԱՆ
ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ**

Ֆրոնտալ պոլիմերացման եղանակով սինթեզվել են պոլիակրիլամիդային հիդրոգելեր: Ուսումնասիրվել է ստացված հիդրոգելերի ջրի կլանման և արտանետման կինետիկան: Ցույց է տրվել, որ սինթեզված պոլիակրիլամիդային հիդրոգելերի կիրառումը երկարացնում է հողի խոնավությունը՝ կախված հիդրոգելի չափսերից, հողի խոնավության աստիճանից, pH-ից և ջերմաստիճանից:

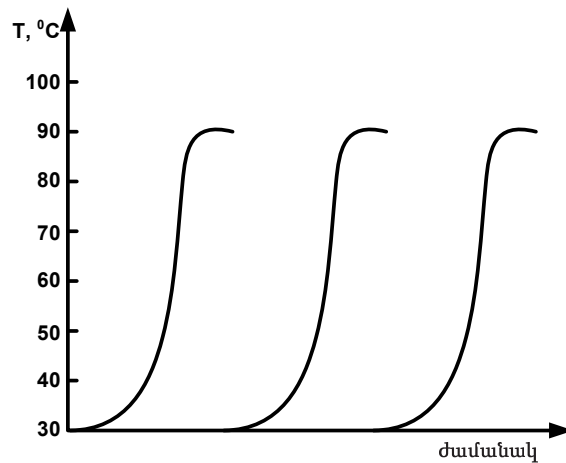
Առանցքային բաներ. ֆրոնտալ պոլիմերացում, պոլիակրիլամիդային հիդրոգել, գյուղատնտեսություն, հողերի խոնավություն:

Ներկայումս գյուղատնտեսության կարևորագույն խնդիրներից է հողերի և ջրի օգտագործման արդյունավետության բարձրացումը՝ առանց շրջակա միջավայրը և բնական ռեսուրսները վնասելու: Հողերի ոռոգման համար ջրի օգտագործման քանակը տարեցտարի մեծանում է: Այս խնդրի լուծման համար կիրառվում են տարբեր ջրակլանիչ պոլիմերային աբսորբենտներ, որոնք նվազեցնում են ոռոգման ջրի քանակը, բարձրացնում են օգտագործվող պարարտանյութերի արդյունավետությունը, հետևաբար՝ և բերքատվությունը:

Գյուղատնտեսությանն անհրաժեշտ են հիդրոգելեր, որոնք ունակ են բազմակի անգամ կլանելու և արտանետելու ջուրը: Օգտագործվող հիդրոգելերը կարված տարածական պոլիմերներ են, կախված սինթեզի և պահպանման պայմաններից՝ ունեն տարբեր կլանելիություն և կայունություն, կլանման տարբեր արագություններ, տարբեր զգայնություններ pH լուծույթների նկատմամբ և կայուն են մինչև 35-40°C ջերմաստիճանի պայմաններում: Անհրաժեշտ է հաշվի առնել, որ հիդրոգելի ջրի կլանման յուրաքանչյուր հաջորդ փուլը հանգեցնում է հիդրոգելի աբսորբցիոն հատկությունների նվազմանը:

Ներկայումս գյուղատնտեսությունում կիրառվող ամենաարդյունավետ հիդրոգելերը պոլիակրիլամիդային հիդրոգելերն են (ՊԱՀԳ): Պոլիակրիլամիդային հիդրոգելերն ունեն բարձր կլանելիություն, ունակ են բազմակի անգամ կլանել և արտանետել ջուրը շրջակա միջավայր, կայուն են pH և ջերմաստիճանի լայն տիրույթում, քիմիապես իներտ են:

Ֆրոնտալ պոլիմերացման եղանակով սինթեզվել են ելանյութերի տարբեր կոնցենտրացիաներով պոլիակրիլամիդային հիդրոգելեր: Ֆրոնտալ պոլիմերացման ջերմաստիճանային պրոֆիլները բերված են նկ.1-ում:



Նկ. 1. ՊԱՀ ֆրոնտալ պոլիմերացման ջերմաստիճանային պրոֆիլները

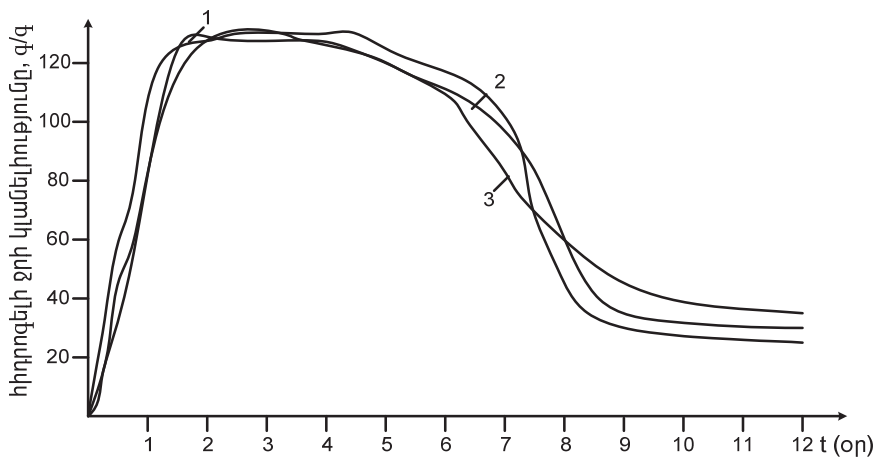
Ինչպես երևում է նկ.1-ից, ջերմաստիճանային պրոֆիլներն անփոփոխ են ինչպես տարածության, այպես էլ ժամանակի մեջ, որն էլ վկայում է այն մասին, որ ֆրոնտը ստացիոնար է [1], ինչն էլ ապահովում է ստացված ՊԱՀ-ի համասեռությունը:

Ուսումնասիրվել է ստացված հիդրոգելերի ջրի կլանման և արտանետման կինետիկան: Որոշվել է ելանյութերի այն օպտիմալ կոնցենտրացիան, որն ապահովում է ջրի առավելագույն կլանելիություն և ջրի երկարատև արտանետում շրջակա միջավայր [2-4]:

Ուսումնասիրվել է տարբեր չափսերի պոլիակրիլամիդային հիդրոգելերի ջրի կլանման և արտանետման կինետիկան հողի տարբեր խոնավության, pH-ի և ջերմաստիճանի տարբեր պայմաններում: Հողի յուրաքանչյուր տեսակի, խոնավության պայմանների համար հաշվարկվել է հիդրոգելի օպտիմալ քանակը, որն ապահովում է հողի անհրաժեշտ խոնավությունը: Հողում տեղավորված պոլիակրիլամիդային հիդրոգելի կտորները ջրի ներմուծմամբ ուռչում են, հասնելով հավասարակշռության՝ վերադարձնում են շրջակա միջավայր կլանած ջուրը՝ երկարացնելով հողի խոնավությունը: 10-15սմ շառավղով հողատարածքի մեջ ավելացվում է մոտավորապես 1գ հիդրոգել, որը թույլ է տալիս ապահովել հողի խոնավությունը 5-10 օր 25°C ջերմաստիճանի պայմաններում:

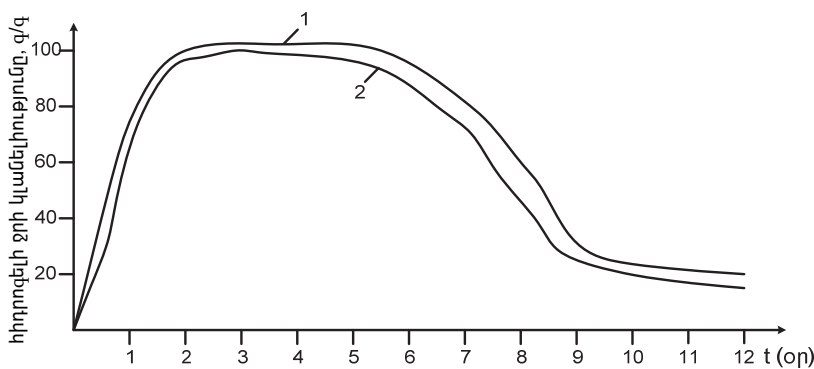
Հետազոտությունները կատարվել են 3 տարբեր հարաբերական խոնավություն ունեցող հողերում՝ 7-10 զանգ.%, 20-23 զանգ.%, 33-35 զանգ.%:

33-35 զանգ.% հարաբերական խոնավություն ունեցող հողի մեջ դրվել են երեք տարբեր չափսերով հիդրոգելի նմուշներ՝ 0.03գ, 0.06գ, 0.09գ: Մեկ օր անց 0.03գ չափսով նմուշը՝ 1գ-ի վրա վերահաշվարկած, կլանել է 80գ, իսկ երկրորդ օրը՝ 120-130գ ջուր: Փորձարկումները կրկնելիս ստացվել են միևնույն արդյունքները (նկ.2, կոր 1,2,3):



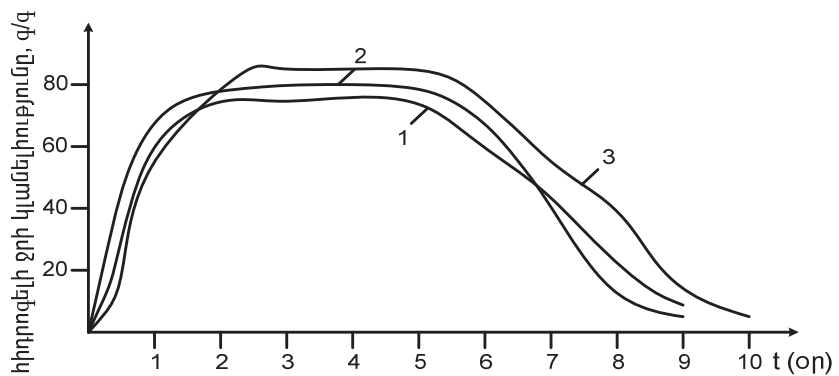
Նկ. 2. 0.03գ չափսով հիդրոգելի կլանելիությունը 33-35 զանգ.% հողի հարաբերական խոնավության պայմաններում՝ վերահաշվարկած 1գ հիդրոգելի վրա

Նույն հարաբերական խոնավություն ունեցող հողի մեջ դրվել է 0.06գ չափսի հիդրոգելի նմուշ: Առաջին օրը նմուշը կլանել է 60գ ջուր, իսկ առավելագույն կլանելիությունը կազմել է 90-100գ (նկ.3, կոր 1,2):



Նկ. 3. 0.06գ չափսով հիդրոգելի կլանելիությունը 33-35 զանգ.% հողի հարաբերական խոնավության պայմաններում՝ վերահաշվարկած 1գ հիդրոգելի վրա

Նույն 33-35 զանգ.% հարաբերական խոնավությամբ հողի մեջ դրված 0.09գ հիդրոգելի նմուշը առաջին օրը կլանել է 50գ, իսկ առավելագույն կլանելիությունը հասել է 80գ (նկ.4, կոր 1,2,3): Նմուշները, հինգ-վեց օրից հասնելով իրենց առավելագույն կլանելիությանը, հավասարակշիռել են, այնուհետև սկսել են արտանետել ջուրը և չորանալ:

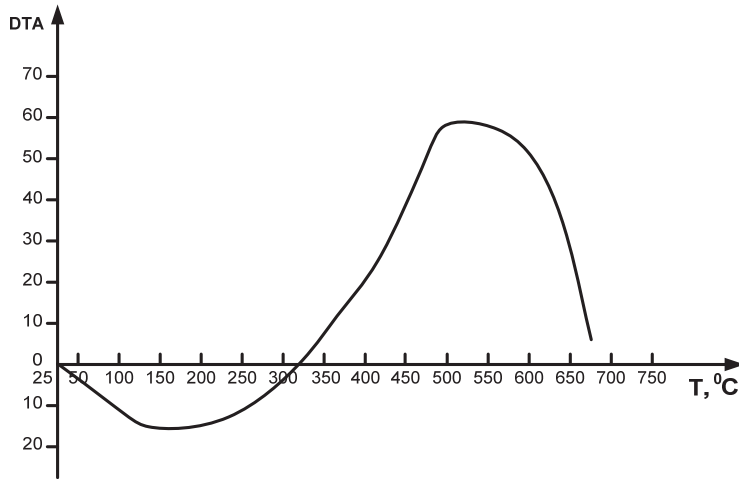


Նկ. 4. 0.09գ չափսով հիդրոգելի կլանելիությունը 33-35 զանգ.% հողի հարաբերական խոնավության պայմաններում՝ վերահաշվարկած 1գ հիդրոգելի վրա

Ուսումնասիրությունները շարունակվել են 20-23 զանգ.% հողի հարաբերական խոնավության պայմաններում: Կրկին փորձարկվել են տարբեր չափսերով հիդրոգելեր՝ 0.03գ, 0.06գ, 0.09գ և ստացվել են հետևյալ տվյալները. 0.09գ նմուշի առավելագույն կլանելիությունը կազմել է 25 գ/գ ջուր, 0.06 գ նմուշի կլանելիությունը՝ 60 գ, 0.03 գ նմուշի կլանելիությունը՝ 78 գ:

Այն դեպքում, երբ հողի հարաբերական խոնավությունը կազմում է 7-10 զանգ.%, հիդրոգելերը գրեթե ջուր չեն կլանում, այդ իսկ պատճառով տվյալները ներկայացված չեն:

Ստացված ՊԱՀԳ ուսումնասիրվել է Derivatograph Q-1500D սարքի միջոցով: Ցույց է տրվել, որ ՊԱՀԳ-ն կայուն է մինչև 320°C (նկ.5):



Նկ. 5. ՊԱՀԳ-ի դիֆերենցիալ-թերմիկ անալիզը

ՊԱՀԳ-ի հետազոտությունները կատարվել են նաև տարբեր pH ունեցող հողերում: Ցույց է տրվել, որ երբ հողի միջավայրը թույլ թթվային է, ՊԱՀԳ-ի կլանելիությունը շատ ավելի ցածր է, քան թույլ հիմնային միջավայր ունեցող հողերում:

Ուսումնասիրությունները կատարվել են նաև հողի ջերմաստիճանի փոփոխմամբ: Ցույց է տրվել, որ 48-50°C ջերմաստիճանի հողերում ՊԱՀԳ-ի ջրի կլանելիությունը նվազում է, իսկ ջրի արտանետումը դեպի շրջակա միջավայր՝ արագանում:

Եզրակացություն: Ֆրոնտալ պոլիմերացմամբ սինթեզված ՊԱՀԳ-ը կիրառելի է գյուղատնտեսության մեջ, հիդրոգելը պահպանում է հողի խոնավությունը:

Ցույց է տրվել, որ հողի խոնավության պահպանումը կախված է ՊԱՀԳ-ի նմուշի չափսերից, հողի խոնավության աստիճանից, հողի pH-ից և ջերմաստիճանից:

Derivatograph Q-1500D սարքի միջոցով ցույց է տրվել, որ ՊԱՀԳ-ն կայուն է մինչև 320°C:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Davtyan S.P., Tonoyan A.O.** Theory and practice of adiabatic and frontal polymerization: Monograph.- Palmarium Academic Publishing, 2014.- 660p.
2. **Tonoyan A., Gevorkyan L., Alaverdyan G., Kurtikyan T. and Davtyan S.** Polyacrylamide hydrogels prepared by frontal polymerization // Semiconductor micro- and nanoelectronics.- Yerevan, 2009.- P.90-93.

3. **Գևորգյան Լ.Ա., Սուքիասյան Ժ.Կ., Վարդերեսյան Ա.Ջ., Ալավերդյան Գ.Շ., Տոնոյան Ա.Շ.** Պոլիակրիլամիդի և նրա համապոլիմերային հիդրոգելի սինթեզը և հատկությունները. // ՀՊՃՀ Լրաբեր.- 2012.- Մաս 2.- էջ 548-553:
4. **Varderesyan A.,** Polyacrylamide hydrogels obtained by frontal polymerization and their properties // High- Performance Polymers for Engineering-Based Composites.- 2016.- P.39-45.

**А.Г. КЕТЯН, А.З. ВАРДЕРЕСЯН, В.А. ПЕТРОСЯН,
А.А. МИНАСЯН, А.О. ТОНОЯН**

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИАКРИЛАМИДНОГО ГИДРОГЕЛЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Методом фронтальной полимеризации синтезированы полиакриламидные гидрогели. Изучена кинетика поглощения и высвобождения воды синтезированными полиакриламидными гидрогелями. Показано, что применение полиакриламидных гидрогелей продлевает влажность почвы в зависимости от размеров гидрогеля, степени влажности почвы, pH и температуры среды.

Ключевые слова: фронтальная полимеризация, полиакриламидный гидрогель, сельское хозяйство, влажность почвы.

**A.G. KETYAN, A.Z. VARDERESYAN, V.A. PETROSYAN,
A.H. MINASYAN, A.O. TONOYAN**

OPPORTUNITY OF POLYACRYLAMIDE HYDROGEL APPLICATION IN AGRICULTURE

Polyacrylamide hydrogels are synthesized by the method of frontal polymerization. The kinetics of absorption and desorption of water by polyacrylamide hydrogels are studied. It is shown that the use of polyacrylamide hydrogels depending on their size, soil moisture, pH and temperature increases the soil humidity.

Keywords: frontal polymerization, polyacrylamide hydrogel, agriculture, soil moisture.