



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 3(67), 2015

ՄՆՈՒՑՄԱՆ ՀԱՃԱԽԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ *CALLISIA FRAGRANS*-Ի ՖԻԶԻՈԼՈԳԱ-ԴԵՂԱՔԻՄԻԱԿԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ԵՎ ԱՐԴՑՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ԱՆՀՈՂ ՄՇԱԿՈՒՑԹԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

**Ս.Խ. ՄԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ա.Ս. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Զ.Ս. ԱԼԵՔՍԱՆՅԱՆ,
Բ.Թ. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ, Հ.Մ. ԳԱԼՍՅԱՆ, Վ.Գ. ԹԱՔՈՒՇՅԱՆ**

ՀՀ ԳԱԱ Գ.Ս. Դավթյանի անվան հիդրոպոնիկայի պրոբլեմների ինստիտուտ
hydrop@netsys.am

Արարատյան դաշտի անհող մշակույթի պայմաններում առաջին անգամ ուսումնասիրվել է սնուցման հաճախականության ազդեցությունը արժեքավոր դեղաբույս բուրավետ կալիգիայի արդյունավետության և ֆիզիոլոգիա-դեղաքիմիական առանձնա-հատկությունների վրա:

Պարզվել է, որ դեղաբույսի համար առավելագույն արդյունավետություն ապահովել է սնուցման օրական 2 անգամյա հաճախականությունը: Այս պայմաններում, ի հաշիվ կենսազանգվածի ավելացման, տերևներում և ընձյուղներում էքստրակտիվ նյութերի ելը, փորձարկված մյուս տարբերակների համեմատությամբ, ավելացել է, համապատասխանաբար, 1,1-4,2 և 1,2-4,7 անգամ: Սնուցման հաճախականությունն ազդել է տերևների ֆիզիոլոգիական ցուցանիշների վրա: Ընդ որում, սնուցման հաճախականության մեծացմանը զուգընթաց դիտվել է ջրի ավելի շարժուն ֆրակցիայի մեծացում, այն ժամանակ, երբ կապված ջրի և օսմոտիկ ճնշման դեպքում գրանցվել է հակառակ օրինաչափություն:

Հիդրոպոնիկա – Callisia fragrans – արդյունավետություն – սնուցման հաճախականություն

Впервые в условиях беспочвенной культуры Арагатской долины изучено влияние частоты питания на продуктивность и физиолого-фармахимические особенности ценного лекарственного растения каллизии душистой.

Выявлено, что максимальная продуктивность для лекарственного растения обеспечила 2-кратная частота питания. В этих условиях за счет увеличения биомассы выход экстрактивных веществ в листьях и побегах, по сравнению с остальными испытанными вариантами, увеличивался в 1,1-4,2 и 1,2-4,7 раза соответственно. Частота питания повлияла на физиологические показатели в листьях. При этом параллельно с увеличением частоты питания наблюдалось увеличение более мобильной фракции воды, а в случаях связанной воды и осмотического давления наблюдалась обратная закономерность.

Гидропоника – Callisia fragrans – продуктивность – частота питания

The influence of nutrition frequency on productivity and physiological and pharmacological peculiarities of valuable medicinal plant *Callisia fragrans* has been studied for the first time in soil-less culture conditions of the Ararat Valley.

The maximum productivity was provided if the medicinal plant was nourished twice a day. In these conditions the output of extractive substances in the leaves and sprouts compared to the other tested variants increased 1,1-4,2 and 1,2-4,7 times, correspondingly due to biomass increase. Nutrition frequency affected physiological indices of the leaves. Moreover, parallel to the increase of nutrition frequency, an increase of more mobile water fraction was observed, while in case of bound water and osmotic pressure the opposite phenomenon was registered.

Hydroponics – Callisia Fragrans – productivity – nutrition frequency

Բժշկության մեջ կիրառվող դեղաբույսերի բուժական նշանակությունը կախված է դրանցում առկա կենսաբանական ակտիվ նյութերի պարունակությունից, որոնք մարդու օրգանիզմ թափանցելով՝ ունենում են որոշակի ֆիզիոլոգիական ազդեցություն: Շնորհիվ

կենսաբանական բարձրակտիվ նյութերի (էքստրակտիվ նյութեր, դաբաղանյութեր, ֆլավոնոիդներ, էթերայուղեր, ալկալոիդներ և այլն) պարունակության, դեղաբույսերը հումք են հանդիսանում առավել արդյունավետ և դիֆերենցված ազդեցություն ունեցող դեղանյութերի ստացման համար, որոնք զուրկ են սինթետիկ պատրաստուկների բնորոշ ալերգիկ ռեակցիաներից և այլ անցանկալի հետևանքներից [2, 7, 8]: Ուստի, թանկարժեք դեղաբույսերի ներմուծումը անհող մշակույթ և դրանց արդյունաբերական ցանքատարածքների հիմնումը, ինչպես նաև կենսատեխնոլոգիական նոր եղանակներով էկոլոգիապես անվտանգ և որակյալ բուսահումքի արտադրությունը, լուրջ նախադրյալ կարող է հանդիսանալ մեծ պահանջարկ ունեցող դեղաբույսերի կենսաբազմազանությունը պահպանելու առումով: Այս տեսանկյունից որպես հետազոտման օբյեկտ է ընտրվել արժեքավոր դեղաբույս բուրավետ կալիզիան, որը մեծ կիրառություն ունի ժողովրդական բժշկության մեջ [3,10]:

Չնայած հողային մշակույթի պայմաններում մի շարք հետազոտություններ են անցկացվել բույսի քիմիական կազմի, դրա բուժիչ հատկությունների բացահայտման ուղղությամբ [11-13], սակայն Արարատյան դաշտի բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում այս արժեքավոր դեղաբույսի առաջին հետազոտությունները սկսվել են վերջին տարիներին մեր կողմից [1, 15]:

Ելնելով մեր առջև դրված խնդրից (բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում *Callisia fragrans*-ի աճեցման կենսատեխնոլոգիայի մշակում) նպատակադրվել ենք հիդրոպոնիկայի պայմաններում օպտիմալացնել սնուցման հաճախականությունը, ուսումնասիրել դեղաբույսի արդյունավետությունը և բացահայտել ֆիզիոլոգա-դեղաքիմիական առանձնահատկությունները: Աշխատանքի նպատակն է նաև սնուցման հաճախականության օպտիմալացման արդյունքում հասնել օգտագործվող սննդատարրերի արդյունավետ քանակի որոշմանը:

Բուրավետ կալիզիան (*Callisia fragrans* (Lindl.) Woodson), կոմելինազգիների (Comelinaceae) ընտանիքին պատկանող բազմամյա սուկուլենտ բույս է: Դեղաբույսից ստացված հյութի քիմիական կազմի ուսումնասիրության արդյունքում պարզվել է, որ այն պարունակում է ածխաջրեր, ասկորբինաթթու, ամինաթթուներ, ֆենոլաթթուներ, ֆլավոնոիդներ, կումարիններ, անտրա-խինոններ, տրիտերպենային միացություններ, ալկալոիդներ և խոլին [11]: Շնորհիվ դրանում առկա կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի պարունակության՝ բույսն օժտված է հակաօքսիդանտային, հակահիպօքսիկ, հակամուտագեն և այլ բուժիչ հատկություններով [11, 12, 13]: *Callisia fragrans*-ի քսուքները որպես դեղամիջոց թողարկվում են «ЗОЛОТОЙ УС И САБЕЛЬНИК», «ЗОЛОТОЙ УС С ПЧЕЛИНЫМ ЯДОМ», «ЗОЛОТОЙ УС С МУРАВЬИНЫМ СПИРТОМ» և այլ անուններով:

Նյութ և մեթոդ: Որպես լցանյութ կիրառվել է 3-15 մմ մասնիկների տրամագծով գլաբարի և հրաբխային կարմիր խարամի 1:1 ծավալային հարաբերությամբ խառնուրդը: Բույսերը տնկարկվել են 0,16 մ² սնման մակերես ունեցող հիդրոպոնիկական վեգետացիոն անոթներում՝ 12 բույս/մ² խտությամբ: Մուտքումը կատարվել է Դավթյանի 0,5 Ն սննդամուծությամբ [6], որը բույսերին տրվել է տարբեր ռեժիմներով՝ օրական մեկ, երկու, երեք և երկու օրը մեկ անգամ: Լցանյութերի աղակալումից խուսափելու համար պարբերաբար (8-10 օրը մեկ անգամ) կատարվել են ելային ջրով լվացումներ (2-3 օր տևողությամբ): Գիտափորձերում ստուգիչ է հանդիսացել հողային մշակույթը, որտեղ պահպանվել են ընդունված ագրոտեխնիկական կանոնները (փխրեցում, մոլախոտերի մաքրում, պարարտացում և այլն): Վեգետացիայի ավարտին բույսերը ենթարկվել են նախնական մշակման. առանձնացվել են տերևները, ընձյուղները և ցողունները, կշռվել, մանրացվել և չորացվել օդափոխվող սենյակում՝ 20-30°C ջերմաստիճանի պայմաններում: Ստացված տվյալներն ենթարկվել են մաթեմատիկական մշակման GraphPad Prism 6 համակարգչային ծրագրով: Կատարվել են հետևյալ ֆիզիոլոգա-դեղաքիմիական վերլուծությունները. տերևներում ուսումնասիրվել են ջրային ռեժիմի ցուցանիշները՝ ըստ Գուսնի [5], ֆոտոսինթետիկ գունանյութերի (քլորոֆիլ, կարոտինոիդներ) պարունակությունը՝ ըստ Վետշտայնի [16], տերևներում և ընձյուղներում դաբաղանյութերի և էքստրակտիվ նյութերի պարունակությունը՝ ըստ Գրինկևիչի [14] և ՊԴ XI [4]:

Արդյունքներ և քննարկում: Հետազոտվող բույսի աճի առանձնահատկություններն ու արդյունավետության ցուցանիշներն անհող և հողային մշակույթի պայմաններում էականորեն տարբեր են, ինչն արդյունք է հիդրոպոնիկական մշակույթում բույսերի բուռն աճը, զարգացումը և արդյունավետությունն ապահովող մի շարք գործոնների առկայության:

Անհող մշակույթի պայմաններում ստացված բուսահումքը (վերգետնյա զանգված) թարմ և չոր քաշով գերազանցում է հողային մշակույթին համապատասխանաբար 3,7-5,1

և 3,1-4,5 անգամ: Միաժամանակ ակնհայտ է սնուցման հաճախականության օրական 2 անգամ տարբերակի առավելությունը 2 օրը 1 անգամի համեմատությամբ, որի դեպքում վերգետնյա զանգվածի թարմ և չոր քաշերը ավելացել են համապատասխանաբար, 1,4 և 1,5 անգամ (Աղ. 1, նկ. 2):

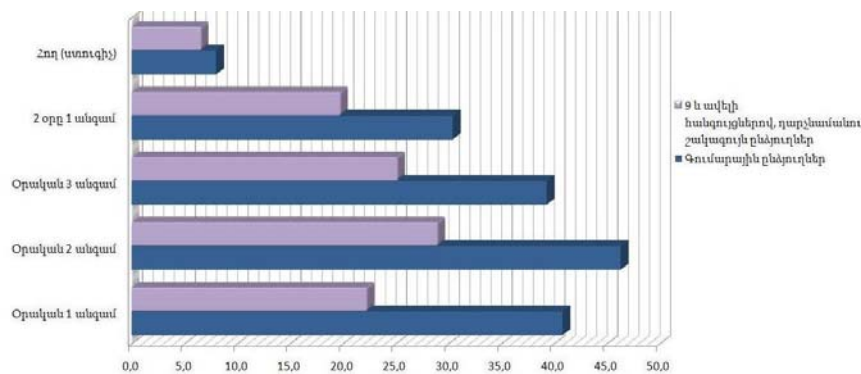


Նկ.1. *Callisia fragrans*-ը բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում

Աղյուսակ 1. Սնուցման հաճախականության ազդեցությունը *Callisia fragrans*-ի արմատների, վերգետնյա թարմ և չոր զանգվածի վրա, գ/բույս

Սնուցման հաճախականություն	Արմատ		Տերև		Ցողուն		Ընձյուղ		Վերգետնյա զանգված	
	թարմ	չոր	թարմ	չոր	թարմ	չոր	թարմ	չոր	թարմ	չոր
Օրը 1 անգամ	25,3	2,0	721,3 ^a	42,7 ^{ab}	140,0	5,9	807,3 ^{ab}	40,8 ^{ab}	1668,5 ^{ab}	89,4 ^{ab}
Օրը 2 անգամ	27,5	2,7	824,8 ^a	49,9 ^a	141,7	6,2	925,8 ^a	46,3 ^a	1892,3 ^a	102,4 ^a
Օրը 3 անգամ	23,8	1,8	764,5 ^a	43,0 ^{ab}	136,3	5,9	816,3 ^{ab}	39,3 ^{ab}	1717,0 ^{ab}	88,1 ^{ab}
2 օրը 1 անգամ	24,0	1,7	624,3 ^a	34,8 ^b	115,0	4,8	634,0 ^b	30,4 ^b	1373,3 ^b	70,0 ^b
Հող (ստուգիչ)	11,4	1,4	176,8 ^b	12,5 ^c	48,6	2,5	143,0 ^c	8,0 ^c	368,4 ^c	22,9 ^c

^{abc}Tukey's Multiple Comparison Test ($P<0.05$)



Նկ. 2. *Callisia fragrans*-ի օդաչոր ընձյուղների բերքը անհող և հողային մշակույթի պայմաններում

Սնուցման հաճախականությունը ազդել է տերևներում ջրային ռեզիմի ցուցանիշների վրա: Ըստ բերված տվյալների, փորձի բոլոր տարբերակներում, հիմնականում, ընդհանուր ջրի պարունակության առումով էական տարբերություններ չեն գրանցվել: Մինչդեռ հիդրոպոնիկական բույսերը հողային բույսերի համեմատությամբ բոլոր դեպքերում պարունակում են ավելի շատ ազատ (3,7-26,5%-ով), քան կապված ջուր (8,2-31,3%-ով): Ընդ որում, սնուցման հաճախականության մեծացմանն զուգընթաց դիտվել է ջրի ավելի շարժուն ֆրակցիայի մեծացում, այն ժամանակ, երբ կապված ջրի դեպքում գրանցվել է

հակառակ օրինաչափություն: Մնուցման տարբեր հաճախականությունների դեպքում տերևներում ջրի ազատ և կապված ձևերի հարաբերության փոփոխությունները զուգակցվել են բջջահյութի օսմոտիկ ճնշման փոփոխությունների հետ: Գիտափորձերում սնուցման հաճախականության կրճատմանը զուգընթաց օսմոտիկ ճնշման արժեքները մեծացել են 1,3-1,6 անգամ: Տվյալները հիմք են տալիս ենթադրելու, որ բջջահյութի օսմոտիկ ճնշման բարձրացումն ունի իր ֆիզիոլոգա-կենսաքիմիական հիմքը, որն, ամենայն հավանականությամբ, արտահայտվում է օսմոտիկորեն ակտիվ միացությունների կուտակմամբ [9]: Մնուցման հաճախականությունը ազդեցություն չի ունեցել տերևներում ֆոտոսինթետիկ գունանյութերի սինթեզի վրա (աղ. 2):

Աղյուսակ 2. Մնուցման հաճախականության ազդեցությունը *Callisia fragrans*-ի ֆիզիոլոգա-կենսաքիմիական ցուցանիշների վրա

Ցուցանիշներ	Մնուցման հաճախականություն				
	Օրը 1 անգամ	Օրը 2 անգամ	Օրը 3 անգամ	2 օրը 1 անգամ	Հող (ստուգիչ)
Ընդհանուր ջրի պարունակությունը, %	93,7	94,2	95,6	92,3	93,4
Ազատ ջրի պարունակությունը, %	60,8	63,8	68,8	56,4	54,4
Կապված ջրի պարունակությունը, %	32,9	30,5	26,8	35,8	39,0
Ազատ ջուր/կապված ջուր	1,9	2,1	2,6	1,6	1,4
Բջջահյութի օսմոտիկ ճնշում, մթն.	1,8	1,6	1,4	2,3	2,7
Քլորոֆիլ (a), մգ%	21,2	20,4	23,8	24,7	22,7
Քլորոֆիլ (b), մգ%	9,3	9,2	10,7	10,9	10,1
Քլորոֆիլ (a+b), մգ%	30,5	29,6	34,5	35,6	32,8
Կարոտինոիդներ, մգ%	10,2	11,2	9,3	11,3	11,9

Դեղաքիմիական վերլուծությունների համար ընտրվել են դարչնամանուշակագույն երանգավորմամբ 9 և ավելի հանգույցներ ունեցող ընձյուղներ [10]: Դեղաքիմիական արժեքը բնութագրող ցուցանիշների վերլուծությունից պարզվել է, որ սնուցման հաճախականությունը էական ազդեցություն չի ունեցել բուսահումքի տերևներում դաբաղանյութերի պարունակության վրա: Մինչդեռ ընձյուղներում դաբաղանյութերի բարձր պարունակությունը դիտվել է բույսերը օրական 1 անգամ սնուցելու դեպքում, որը գերազանցել է հիդրոպոնիկ մյուս տարբերակներին 1,2-1,7 անգամ: Տերևներում և ընձյուղներում դաբաղանյութերի ելով օրական մեկ, երկու և երեք անգամ սնուցված տարբերակները գերազանցել են երկու օրը մեկ անգամ սնուցված տարբերակին համապատասխանաբար 1,3 և 1,5-2,0 անգամ: Էքստրակտիվ նյութերի բարձր պարունակություն տերևներում գրանցվել է օրական երեք, իսկ ընձյուղներում՝ երկու անգամ բույսերը սնուցելու պայմաններում: Օրական երկու անգամ սնուցվող տարբերակում, ի հաշիվ կենսազանգվածի ավելացման, նշված միացությունների էլը 1 բույսի հաշվով մյուս տարբերակների համեմատությամբ ավելացել է տերևներում և ընձյուղներում համապատասխանաբար, 1,1-4,2 և 1,2-4,7 անգամ: Թեև վերոնշյալ կենսակտիվ նյութերի պարունակությամբ հողային մշակույթում աճեցված բույսերը չեն զիջել, իսկ որոշ դեպքերում նույնիսկ գերազանցել են հիդրոպոնիկ տարբերակներին, սակայն կենսազանգվածի ցածր արդյունավետության հաշվին ստուգիչ տարբերակում գրանցվել է էլի զգալի նվազում (աղ. 3):

Աղյուսակ 3. Մնուցման հաճախականության ազդեցությունը *Callisia fragrans*-ի տերևներում և ընձյուղներում, երկրորդային ծազման նյութերի պարունակության և էլի վրա

Մնուցման հաճախականություն	Էքստրակտիվ նյութեր				Դաբաղանյութեր			
	տերև		ընձյուղ		տերև		ընձյուղ	
	%	գ/բույս	%	գ/բույս	%	գ/բույս	%	գ/բույս
Օրը 1 անգամ	28,7	12,3	32,7	7,3	1,1	0,5	1,7	0,4
Օրը 2 անգամ	31,8	15,9	33,8	9,8	1,0	0,5	1,4	0,4
Օրը 3 անգամ	34,4	14,8	31,5	7,9	1,2	0,5	1,3	0,3
2 օրը 1 անգամ	30,5	10,6	28,7	5,7	1,2	0,4	1,0	0,2
Հող (ստուգիչ)	30,6	3,8	31,2	2,1	1,4	0,2	1,6	0,1

Այսպիսով, գիտափորձերի արդյունքների հիման վրա կարելի է հանգել հետևյալ եզրակացության. Արարատյան դաշտի բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում բույսի վերգետնյա զանգվածի առավելագույն կուտակում է ապահովել Դավթյանի լուծույթով սնուցման օրական 2 անգամ հաճախականությունը: Վերջինս ապահովել է տերևներում և ընձյուղներում էքստրակտիվ նյութերի (1,1-4,2 և 1,2-4,7 անգամ) առավելագույն ել:

Տերևներում և ընձյուղներում դաբաղանյութերի ելով օրական մեկ, երկու և երեք անգամ սնուցված տարբերակները գերազանցել են երկու օրը մեկ անգամ սնուցված տարբերակին համապատասխանաբար 1,3 և 1,5-2,0 անգամ: Միաժամանակ սնուցման հաճախականության մեծացմանը զուգընթաց՝ դիտվել է ջրի ավելի շարժում ֆրակցիայի մեծացում, այն ժամանակ, երբ կապված ջրի և օսմոտիկ ճնշման դեպքում գրանցվել է հակառակ օրինաչափություն:

Աշխատանքը կատարվել է ՀՀ ԿԳՆ ԳՊԿ-ի կողմից տրամադրվող ֆինանսական աջակցության շնորհիվ՝ 13-IF063 գիտական թեմայի շրջանակներում:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Կարապետյան Ա.Ա. Callisia fragrans* (Lindl.) Woodson-ի անհող մշակույթ ներմուծման հնարավորությունը և արդյունավետությունը, Հայաստանի կենսաբանական հանդես, 66, 1, էջ 124-126, 2014:
2. *Մայրապետյան Ս.Խ., Թադևոսյան Ա.Հ., Ալեքսանյան Զ.Ս., Ստեփանյան Բ.Թ., Բունիաթյան Ռ.Ժ., Թովմասյան Ա.Հ.* Եռաբաժան կատվալեզվի անհող աճեցման հնարավորությունը, ֆիզիոլոգա-կենսաքիմիական և դեղաքիմիական առանձնահատկությունները, ՀՊԻ Հաղորդումներ, 30, էջ 7-14, 2005:
3. Большая энциклопедия. Лекарственные растения в народной медицине. М., с. 360-363, 2007.
4. Государственная фармакопея СССР, XI изд., вып. 2, М., Медицина, 1990, www.fito.nnov.ru/pharmacopaea
5. *Гусев Н.А.* Методы исследования водообмена растений. Казань, изд-во Казанского ун-та, с. 7-12, 1982.
6. *Давтян Г.С.* Гидропоника. В кн.: Справочная книга по химизации сельского хозяйства. М., Колос, с.382-385, 1980.
7. *Котуков Г.Н.* Культивируемые и дикорастущие растения (справочник), Киев: Наукова думка, с. 173, 1975.
8. *Лавренюк В.К.* Современная энциклопедия лекарственных растений, М., с. 272, 2011.
9. *Майрапетян С.Х., Алексанян Дж.С.* Водный режим растений в условиях открытой гидропонии. Ереван, 168 с., 1991.
10. *Огарков В.* Все о золотом усе. М., ООО "АСС-Центр", 112 с., 2004.
11. *Оленников Д.Н., Зилфикаров И.И., Торопова А.А., Ибрагимов Т.А.* Химический состав сока каллизии душистой (*Callisia fragrans* Wood.) и его антиоксидантная активность (in vitro). Химия растительного сырья, 4, с. 95-100, 2008.
12. *Раднаева Д.Б.* Антигипоксическая активность сока из побегов *Callisia fragrans* L. Материалы научно-практической конференции "Состояние и перспективы развития специализированной медицинской помощи в условиях модернизации здравоохранения Республики Бурятия", Улан-Уде, с. 155, 2007.
13. *Фатыхова Д.Г., Хилинская Я.В., Карамова Н.С., Абдрахимова Й.Р., Ильинская О.Н.* Анти-мутагенные эффекты экстрактов лекарственных растений. Труды Томского государственного университета, 275, с. 325-326, 2010.
14. Химический анализ лекарственных растений (под ред. Гринкевича Н.И.), М., "Высшая школа", с.170-171, 1983.
15. *Mairapetyan S.Kh., Karapetyan A.S., Alexanyan J.S., Galstyan H.M., Stepanyan B.T.* The influence of different nutrient solutions on the productivity of *Callisia fragrans* in open-air hydroponic conditions. Biological Journal of Armenia, 66, 3, pp. 65-69, 2014.
16. *Wettstein D.* Chlorophyll lefle und der submicrobische formishce der Plastiden. Exp. Cell Research, 12, p. 427, 1957.

Ստացվել է 20.02.2015