

UDC 631.417.2

SCOPUS CODE 1102

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2022-1-13-21>

## ტორფიდან გამოყოფილი ჰუმუსოვანი მჟავების ფიზიოლოგიური აქტივობის შესწავლა ლობოს წყლის კულტურაზე

- ვლადიმერ დოლიძე** აგრარული ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, 0192, საქართველო, დ. გურამიშვილის გამზ. 17  
E-mail: v.dolidze@gtu.ge
- ნათელა მაჭავარიანი** აგრარული ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, 0192, საქართველო, დ. გურამიშვილის გამზ. 17  
E-mail: natia\_55m@yahoo.com
- ნათია სუხიშვილი** აგრარული ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, 0192, საქართველო, დ. გურამიშვილის გამზ. 17  
E-mail: natia.sukhishvili@yahoo.com

### რეცენზენტები:

**ი. სარჯველაძე**, სტუ-ის აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის პროფესორი, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი

E-mail: ioseb-sarjveladze@mail.ru

**ლ. ამირანაშვილი**, სტუ-ის აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის პროფესორი, ბიოლოგიის მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი

E-mail: l.amiranashvili@gtu.ge

**ანოტაცია.** ტორფის საბადოდან გამოყოფილი ჰუმუსოვანი მჟავები ორი მეთოდით მიიღება. ულტრაბგერითი მეთოდით გამოყოფილი ჰუმუსოვანი მჟავები უფრო მაღალი ფიზიოლოგიური აქტივობით ხასიათდება, კონონოვა-ბელჩიკოვას მეთოდით გამოყოფილთან შედარებით. ულტრაბგერითი მე-

თოდის შემთხვევაში ჰუმუსოვანი მჟავები ნაკლებად იჟანგება, რეაქტივებთან გაცილებით ნაკლები დროის განმავლობაში კონტაქტის გამო. პრეპარატების ფიზიოლოგიურ აქტივობას ვიკვლევდით ლობოს წყლის კულტურის საშუალებით. ჩატარდა ცდების ორი სერია. პირველ სერიაში პრეპარატები წყალში შეგვექონდა, მეორეში კი – ფოთლებიდან.

დადგინდა, რომ ჩვენ მიერ გამოყოფილ ყველა პრეპარატს ფიზიოლოგიური აქტივობა აქვს. პრეპარატების წყალში შეტანის შემთხვევაში მცენარის მთლიანი ბიომასის შეფარდება ფესვების წონასთან ნაკლები იყო, ხოლო ფოთლებიდან შეტანისას, პირიქით, მეტი, საკონტროლო ვარიანტებთან შედარებით. ყველაზე მაღალი ფიზიოლოგიური აქტივობა გამოვლინდა დმანისისა და პალიასტომის ტორფიდან მიღებულ პრეპარატებში.

**საკვანძო სიტყვები:** კონონოვა-ბელჩიკოვას მეთოდი, ულტრაბგერითი მეთოდი, ფიზიოლოგიური აქტივობა, წყლის კულტურა, ჰუმუსოვანი მჟავები.

## შესავალი

ბუნების ისეთ ობიექტებზე, როგორცაა ნიადაგი, ტორფი, ქვანახშირი, წყალი და სხვა გავრცელებულია სპეციფიკური ბუნებრივი მაღალმოლეკულური ორგანული ნაერთები – უნიკალური თვისებების მქონე ჰუმუსოვანი ნივთიერებები, რომლებიც ნიადაგის თვისებების ჩამოყალიბებასა და ნაყოფიერების ზრდაში მონაწილეობს. ჰუმუსოვანი მჟავები მაღალი ფიზიოლოგიური აქტივობით ხასიათდება. მათი არსებობის პირობებში მცენარე უკეთ ითვისებს საკვებ ელემენტებს, ძლიერდება დაფესვიანება და ბიომასის ზრდა, იზრდება ასევე გამძლეობა სტრესული ფაქტორების მიმართ, რაც მცენარეს საშუალებას აძლევს გადაიტანოს გვალვა, ყინვა და სხვა ბუნებრივი უარყოფითი პირობები [1,2,3]. მათი გავლენა ცოცხალ ორგანიზმებზე მრავალმხრივია: ნიადაგში ახდენს მძიმე მეტალებისა

და პესტიციდების იმობილიზაციას და ამით ბიოტაზე უარყოფითი დაწოლა მცირდება. ჰუმუსოვანი ნივთიერებების გავლენით მცენარეების მდგრადობა უარყოფითი პირობების მიმართ იზრდება და ზრდის სტიმულირებას ახდენს. ჰუმუსოვანი ნივთიერებების აგებულებისა და თვისებების შესწავლა იმდენად მნიშვნელოვანია, რომ 1981 წელს ნიადაგმცოდნეობის საერთაშორისო კონფერენციაზე გადაწყვეტილება მიიღეს ჰუმუსოვანი ნაერთების შემსწავლელი საერთაშორისო საზოგადოების (International Humic Substances Society - IHSS) ჩამოყალიბების შესახებ. IHSS ხელს უწყობს არა მხოლოდ ჰუმუსოვანი ნაერთების თეორიულ შესწავლას, არამედ თეორიული ცოდნის პრაქტიკაში დანერგვას.

ამჟამად საქართველოში ფართოდ იყენებენ ადგილობრივი წარმოების ჰუმუსოვანი ნაერთების შემცველ სასუქებს. ამის მიუხედავად, ჯერ არ არის ბოლომდე შესწავლილი ადგილობრივი რესურსების პოტენციალი.

## ძირითადი ნაწილი

ჰუმუსოვანი მჟავები მაღალი ფიზიოლოგიური აქტივობით ხასიათდება და მათი არსებობის პირობებში მცენარე უკეთ ითვისებს საკვებ ელემენტებს, ძლიერდება დაფესვიანება და ბიომასის ზრდა, იზრდება გამძლეობა სტრესული ფაქტორების მიმართ, რაც მცენარეს საშუალებას აძლევს გაუძლოს გვალვას, ყინვას და სხვა ბუნებრივ უარყოფით პირობებს [1,2,3].

ჩატარებული კვლევების მიზანი იყო შეგვესწავლა საქართველოს ზოგიერთი ტორფის საბადოდან

გამოყოფილი ჰუმუსოვანი მჟავების გავლენა მცენარის ზრდაზე.

შევისწავლეთ 5 საბადოს ტორფი: დმანისის მუნიციპალიტეტის სოფელ პანტიანის, თიანეთის მუნიციპალიტეტის სოფელ ტოლათსოფლის, პალიასტომის საბადოს 2 ნიმუშის, ზუგდიდის მუნიციპალიტეტის სოფელ ურთას. ჰუმუსოვანი მჟავების გამოყოფის რამდენიმე მეთოდიდან [4,5] გამოვიყენეთ ისეთი, როდესაც ჰუმუსოვანმა მჟავებმა მაქსიმალურად შეინარჩუნა ბუნებრივი თვისებები, არ მოხდა მათი დესტრუქცია, ჟანგვა, ფუნქციური ჯგუფების დაბლოკვა, რადგან გვინტერესებდა გამოყოფილი პრეპარატის არა მარტო რაოდენობა, არამედ მათი ფიზიოლოგიური აქტივობა. აღნიშნული მიზნის მისაღწევად გამოვიყენეთ კონონობელჩიკოვასა და ულტრაბგერითი მეთოდები.

პირველი მეთოდის უპირატესობაა გამოყენებული რეაგენტის ხანმოკლე კონტაქტი ტორფთან, რბილ პირობებში ექსტრაქცია და ჰუმუსოვან მჟავებში მიმდინარე მინიმალური ჟანგვითი პროცესები,

მეორე მეთოდის – რეაგენტების დაბალი კონცენტრაცია და მათთან კონტაქტის მინიმალური დრო.

გამოყოფილი მჟავები ინახებოდა დაბალი ტემპერატურის პირობებში, რაც საშუალებას გვაძლევდა თავიდან აგვეცილებინა მათი ხსნარში დაჟანგვა.

გამოყოფილი პრეპარატების ფიზიოლოგიური აქტივობა შევისწავლეთ მოდელოური ცდების მეშვეობით ლობიოს წყლის კულტურაზე. წინასწარ გალივებული ლობიოს მარცვლები მოვათავსეთ წყლიან ჭურჭელში. მცენარეები პრეპარატებით გამოკვებულ ბეთ ორი ნამდვილი ფოთლის განვითარების შემდეგ – პირველ, მე-3 და მე-5 დღეებში როგორც წყალში შეყვანის გზით (ფესვებიდან გამოკვება), ისე ფოთლებიდან. პრეპარატების რაოდენობა ორივე შემთხვევაში თანაბარი იყო. ფოთლებიდან გამოკვებისას პრეპარატის ანალოგიურ რაოდენობას ვხსნიდით 10 მლ წყალში და ვასხურებდით პულვერიზატორით ისე, რომ ფოთლები მთლიანად დაფარულიყო. პრეპარატების შეტანის ვადები და კონცენტრაცია მოტანილია 1-ლ ცხრილში.

ცხრილი 1

**პრეპარატის კონცენტრაცია და შეყვანის ვადები**

პრეპარატის შეყვანის დრო	პრეპარატის კონცენტრაცია	
	ფესვური კვებისას, მგ /1000 მლ	ფოთლებიდან გამოკვებისას, მგ/10 მლ
ნამდვილი ფოთლების გამოყვანიდან 1 დღის შემდეგ	0.1	0.1
ნამდვილი ფოთლების გამოყვანიდან მე-3 დღეს	0.2	0.2
ნამდვილი ფოთლების გამოყვანიდან მე-5 დღეს	0.2	0.2

ცდები ჩატარდა სამჯერადი გამეორებით. მონაცემები სტატისტიკურად დამუშავდა ფარდობითი სტანდარტული გადახრის (RSD) გამოთვლის გზით [6]:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(\bar{X} - X_i)^2}{(n-1)}};$$

$$RSD = \frac{SD}{\bar{X}} \times 100\%.$$

სადაც SD სტანდარტული გადახრაა; X – საშუალო არითმეტიკული; X<sub>i</sub> – ცალკეული გაზომვები. მიღებული შედეგები მოცემულია მე-2–3 ცხრილებში.

ცხრილი 2

**ჰუმუსოვანი მჟავების გავლენა ლობიოს ზრდაზე ფესვური კვების პირობებში**

ტორფის საბადოს ადგილმდებარეობა	ჰუმუსოვანი მჟავების გამოყოფის მეთოდი	მთელი მცენარის წონა, გ	ფარდობითი სტანდარტული გადახრა RSD*, %	ფესვების წონა, გ	ფესვების რ-ის ფარდობა მთელ მასასთან, %	მასის მატება კონტროლთან შედარებით, %
კონტროლი	-	1.0213	2.3	0.1204	11.76	0
პანტიანი	ულტრაბგერითი	1.6352	2.4	0.1202	7.34	60.32
	კონონოვა-ბელჯიკოვას მეთოდი	1.3701	1.9	0.1108	8.03	34.31
ურთა	ულტრაბგერითი	1.4154	2.1	0.1352	9.54	38.74
	კონონოვა-ბელჯიკოვას მეთოდი	1.1802	3.1	0.1271	10.76	15.73
პალიასტომი, ნიმუში № 1	ულტრაბგერითი	1.4803	2.7	0.1351	9.12	45.11
	კონონოვა-ბელჯიკოვას მეთოდი	1.2706	3.2	0.1205	9.45	24.50
ტოლათსოფელი	ულტრაბგერითი	1.2852	2.5	0.1352	10.51	26.02
	კონონოვა-ბელჯიკოვას მეთოდი	1.2451	2.2	0.1007	8.03	22.11
პალიასტომი, ნიმუში № 2	ულტრაბგერითი	1.5300	2.7	0.1453	9.48	50.02
	კონონოვა-ბელჯიკოვას მეთოდი	1,4603	3,0	0,1051	7,19	43,15

შენიშვნა: \* თუ RSD აღემატება 10%, მონაცემები არასანდოდ ითვლება.

როგორც მე-2 და მე-3 ცხრილების მონაცემებიდან ჩანს, ორივე ცდაში ჰუმუსოვანი მჟავებით მცენარეების როგორც ფესვებიდან, ისე ფოთლებიდან გამოკვებისას ლობიოს მასა მომატებულია საკონტროლო ვარიანტებთან შედარებით. აღსანიშნავია, რომ უმეტეს ვარიანტებში ბიომასის მატება უკეთესია ულტრაბგერითი მეთოდით გამოყოფილი პრე-

პარატების გამოყენებისას. აღნიშნული პრეპარატები გაცილებით მაღალი ფიზიოლოგიური აქტივობით გამოირჩეოდა როგორც ფესვებიდან, ისე ფოთლებიდან გამოკვებისას, რაც შეიძლება აიხსნას ფუნქციური ჯგუფების შენარჩუნებით, პრეპარატების გამოყოფის რბილი პირობების გამო.

ცხრილი 3

ფოთლებიდან შეტანილი ჰუმუსოვანი მჟავების გავლენა ლობიოს ზრდაზე

ტორფის საბადოს ადგილმდებარეობა	ჰუმუსოვანი მჟავების გამოყოფის მეთოდი	მთელი მცენარის წონა, გ	ფარდობითი სტანდარტული გადახრა RSD*, %	ფესვების წონა, გ	ფესვების რ-ის ფარდობა მთელ მასასთან, %	მასის მატება კონტროლთან შედარებით, %
კონტროლი	-	0.6725	3.1	0.085	12.57	0.00
პანტიანი	ულტრაბგერითი	0.7025	3.2	0.1625	23.13	60.11
	კონონოვა-ბელჩიკოვას მეთოდი	0.8625	2.7	0.6350	73.62	34.15
ურთა	ულტრაბგერითი	0.7425	2.2	0.1550	20.88	38.59
	კონონოვა-ბელჩიკოვას მეთოდი	0.7075	2.1	0.1553	21.95	15.56
პალიასტომი, ნიმუში № 1	ულტრაბგერითი	0.6900	2.4	0.1075	15.58	44.94
	კონონოვა-ბელჩიკოვას მეთოდი	0.7075	2.0	0.1415	20.00	24.41
ტოლათსოფელი	ულტრაბგერითი	0.6551	3.3	0.1325	0.23	25.84
	კონონოვა-ბელჩიკოვას მეთოდი	0.6921	2.8	0.1175	16.98	21.91
პალიასტომი, ნიმუში № 2	ულტრაბგერითი	0.6751	2.3	0.1623	24.04	49.81
	კონონოვა-ბელჩიკოვას მეთოდი	0.6975	2.9	0.1175	16.85	42.98

შენიშვნა: \* თუ RSD აღემატება 10 %, მონაცემები არასანდოდ ითვლება.

ჰუმუსოვანი პრეპარატების გავლენით, მცენარის მთლიანი მასის ზრდასთან ერთად, შეიცვალა ფესვების პროცენტული წილი, მცენარის მთლიან მასასთან შედარებით. ვარიანტებში, რომლებშიც პრეპარატები ფესვებიდან მიეწოდებოდა, ფესვების საერთო წილი მთელ მასაში შემცირდა საკონტროლოსგან განსხვავებით ანუ პრეპარატმა უფრო ეფექტურად იმოქმედა მწვანე ბიომასის ზრდაზე. იმ ვარიანტში, სადაც პრეპარატები მიეწოდებოდა ფოთლებიდან, ფესვების წილი გაიზარდა საკონტროლოსთან შედარებით. მცენარის გამოკვების ორივე ვარიანტის პირობებში ბიომასის ყველაზე დიდი ნამატი აღინიშნა დმანისის ნიმუშებიდან ულტრაბგერით გამოყოფილ პრეპარატებში და 60 % მიაღწია საკონტროლო ვარიანტებთან შედარებით. ბიომასის მინიმალური ზრდა კი დაფიქსირდა ზუგდიდის მუნიციპალიტეტის სოფელ ურთასთან არსებული საბადოს ნიმუშებიდან კონონოვა-ბელჩიკოვას მეთოდით გამოყოფილ ვარიანტებში, 15.6–15.7 %, საკონტროლოსთან შედარებით. ცდებმა ნათლად გვიჩვენა, რომ ჩვენ მიერ გამოყოფილ ყველა პრეპარატს აქვს ფიზიოლოგიური აქტივობა, რადგან მიწოდებული პრეპარატის საერთო რაოდენობა (0.5 მგ/მცენარეზე) იყო მცირე და მასში არსებული საკვები ელემენტები ვერ უზრუნველყოფდა, საკონტროლოსთან შედარებით, ბიომასის ასეთმატებას, მით უმეტეს, რომ საკონტროლო ვარიანტებში მიეწოდა საკვები ელემენტების ეკვივალენტური რაოდენობა.

ჩატარებულმა ცდებმა დაადასტურა, რომ ჰუმუსოვან მჟავებს აქვს მრავალმხრივი ფიტოჰორმონალური აქტივობა, რაც აღნიშნული იყო სხვა მეცნიე-

რების მიერ [7, 8]. მათი გავლენით მატულობს როგორც მიწისზედა ბიომასა, ისე ფესვთა სისტემა. ა. პოპოვი და პ. სუხანოვი მიუთითებენ, რომ ჰუმუსოვან მჟავებს უფრო ძლიერი აუქსინური აქტივობა აქვს, ვიდრე გიბერელინულს [9]. ჩვენს ცდებში აღნიშნული კანონზომიერება დადასტურდა მხოლოდ პრეპარატის ფოთლებიდან მიწოდების შემთხვევაში. პრეპარატის ფესვებიდან მიწოდებისას კი უფრო მკაფიოდ ვლინდებოდა გიბერელინული აქტივობა, რაც, ჩვენი აზრით, დაკავშირებულია პრეპარატის მაღალმოლეკულური ფრაქციის წყალში ნაწილობრივი დალექვით. აუქსინური აქტივობის შესასწავლად პრეპარატების კონცენტრაციის გაზრდამ უკუეფექტი გამოიწვია: 2 მგ/1000 მლ კონცენტრაციისას მცენარე სტრესს განიცდიდა, რაც ვიზუალურად გამოიხატებოდა მისი ზრდის დაკნინებითა და ფოთლების გაყვითლებით, ამკარად შეინიშნებოდა ქსოვილების ნეკროზის ნიშნები. ჰუმუსოვანი მჟავების მაღალი კონცენტრაციის ტოქსიკური გავლენა იყო აღნიშნული მკვლევრების (G. Cacco, G. Dell'Agola) ნაშრომშიც [10]. ბუნებრივ პირობებში ჰუმუსოვანი მჟავების ტოქსიკური გავლენა ნაკლებად მოსალოდნელია, რადგან ნიადაგში ჰუმუსოვანი მჟავები იმობილიზებულ მდგომარეობაშია და მცენარისთვის საფრთხეს არ ქმნის.

## დასკვნა

საქართველოს ზოგიერთი ტორფის საბადოდან გამოყოფილ ჰუმუსოვან მჟავებს აქვს ფიზიოლოგიური აქტივობა. ულტრაბგერითი მეთოდით გამოყოფილ პრეპარატებს უფრო მაღალი ფიზიოლოგიური აქტივობა აქვს, ვიდრე კონონოვა-ბელჩიკო-

ვას მეთოდით გამოყოფილ პრეპარატებს. გიბერე- ლინული აქტივობა უკეთ ვლინდება ჰუმუსოვანი მჟავებით მცენარეების ფესვებიდან, აუქსინური კი – ფოთლებიდან გამოკვებისას. პრეპარატის შეყვანის ხერხების გამოყენებით შესაძლებელია მცენარის განვითარება ვმართოთ სასურველი მიმართულებით. ჰუმუსოვანი პრეპარატების გამოყენებისას აუცილებელია მათი რაოდენობის ლიმიტირება, რათა მცენარე არ დაკნინდეს.

### ლიტერატურა

1. Bezuglova, O. (2009). Humic substances in the biosphere. p. 121. (In Russian);
2. Dobrovolsky, V. (2003). Fundamentals of biogeochemistry. p. 342. (In Russian);
3. Orlov, D., Sadovnikova, L., Sukhanov, N. (2005). Soil Chemistry. p. 561. (In Russian);
4. Orlov, D., Grishina, L. (1981). Workshop on the chemistry of humus. p. 272. (In Russian);
5. Pansu, M., Gauteroux, J. (2014). Soil Analysis. p. 800. (In Russian);
6. Ellison, S.L.R., Williams, A. (2018). Quantifying Uncertainty in Analytical Measurements. p. 159. (In Russian);
7. Popov, A. (2004). Humic substances: properties, structure, education. SPb.: Publishing house of St. Petersburg University, p. 249. (In Russian);
8. Popov, A. (1993). Humic substances in the biosphere. M.: Nauka, p. 237. (In Russian);
9. Popov, A., Sukhanov, P. (2002). Humic preparations are an effective means of biological correction of mineral nutrition of agricultural crops, their growth and development. SPb.: Information-analytical bulletin of the Committee on Agriculture of the Government of the Leningrad Region, pp. 23-41 (In Russian);
10. Cacco, G., Dell'Agnola, G. (1984). Plant growth regulator activity of soluble humic complexes. Can. J. Soil Sci., 64, pp. 225-228.

UDC 631.417.2

SCOPUS CODE 1102

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2022-1-13-21>

## The Study of the Physiological Activity of Humic Acids Extracted From Peat on a Bean Water Cultures

- Vladimer Dolidze** Department of Agrarian Technologies, Georgian Technical University, Georgia, 0192, Tbilisi, 17, D. Guramishvili ave.  
E-mail: v.dolidze@gtu.ge
- Natela Machavariani** Department of Agrarian Technologies, Georgian Technical University, Georgia, 0192, Tbilisi, 17, D. Guramishvili ave.  
E-mail: natia\_55m@yahoo.com
- Natia Sukhishvili** Department of Agrarian Technologies, Georgian Technical University, Georgia, 0192, Tbilisi, 17, D. Guramishvili ave.  
E-mail: natia.sukhishvili@yahoo.com

### Reviewers:

**I. Sarjveladze**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Faculty of Agrarian Sciences and Biosystems Engineering, GTU

E-mail: ioseb-sarjveladze@mail.ru

**L. Amiranashvili**, Academic Doctor of Biological Sciences, Professor, Faculty of Agrarian Sciences and Biosystems Engineering, GTU

E-mail: l.amiranashvili@gtu.ge

**Abstract.** Humic acids isolated from some peat deposits are obtained in two ways. In the course of the experiments, it was found that the acids isolated by the ultrasonic method had a higher physiological activity than the acids isolated by the Kononova-Belchikova method. When the preparations are isolated by the ultrasonic method, the time of contact of humic acids with the reagents is much less, which causes their lower oxidation. Physiological activity of the preparations was studied using water cultures of beans. Two series of experiments were carried out. In the first series, the preparations were introduced directly into the water, and in the second series, through the leaves. It was established that all preparations isolated by us had physiological activity. In the case of the introduction of drugs into the water, the ratio of the total biomass to the weight of the roots was less than in the control variants, and when top dressing through the leaves, it was higher. Preparations isolated from peat from the Dmanisi and Paliastomi deposits had the highest physiological activity.

**Keywords:** humic acids; Kononova-Belchikova method; physiological activity; ultrasonic method; water cultures.



UDC 631.417.2

SCOPUS CODE 1102

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2022-1-13-21>

## Исучение физиологической активности гумусовых кислот, выделенных из торфа, на водной культуре фасоли

- Владимер Долидзе** Департамент аграрных технологий, Грузинский технический университет, Грузия, 0192, Тбилиси, пр. Д. Гурамишвили 17  
E-mail: v.dolidze@gtu.ge
- Натела Мачавариани** Департамент аграрных технологий, Грузинский технический университет, Грузия, 0192, Тбилиси, пр. Д. Гурамишвили 17  
E-mail: natia\_55m@yahoo.com
- Натия Сухишвили** Департамент аграрных технологий, Грузинский технический университет, Грузия, 0192, Тбилиси, пр. Д. Гурамишвили 17  
E-mail: natia.sukhishvili@yahoo.com

### Рецензенты:

**И. Сарджвеладзе**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор факультета аграрных наук и инженеринга биосистем ГТУ

E-mail: ioseb-sarjveladze@mail.ru

**Л. Амиранашвили**, академический доктор биологических наук, профессор факультета аграрных наук и инженеринга биосистем ГТУ

E-mail: l.amiranashvili@gtu.ge

**Аннотация.** Гуминовые кислоты, выделенные в некоторых месторождениях торфа, получают двумя способами. В ходе опытов было установлено, что кислоты, выделенные ультразвуковым методом, обладали более высокой физиологической активностью, чем кислоты, выделенные методом Кононовой-Бельчиковой. При выделении препаратов ультразвуковым методом время контакта гумусовых кислот с реагентами значительно меньше, чем вызвано их меньшее окисление. Физиологическую активность изучали с помощью водных культур фасоли. Были проведены две серии опытов. В первой серии препараты вносили непосредственно в воду, а во второй – через листья. Установлено, что выделенные нами все препараты обладали физиологической активностью. В случае внесения препаратов в воду отношение всей биомассы к весу корней было меньше, чем в контрольных вариантах, а при подкормке через листья – больше. Самой высокой физиологической активностью обладали препараты, выделенные из торфа месторождений Дманиси и Палиастоми.

**Ключевые слова:** водные культуры; гумусовые кислоты; метод Кононовой-Бельчиковой; ультразвуковой метод; физиологическая активность.

*განხილვის თარიღი 16.12.2021*

*შემოსვლის თარიღი 28.12.2021*

*ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.03.2022*