

ISSN 2667-9302

უნივერსიტეტი გეომედი

University Geomedi



მედიცინისა და მენეჯმენტის თანამედროვე პრობლემები

სამეცნიერო -პრაქტიკული კონფერენციის მასალები

თბილისი, 2024 წლის 20 დეკემბერი

Modern Issues of Medicine and Management

Materials of the Scientific-Practical Conference

Tbilisi, December 20, 2024

ISSN 2667-9302

უნივერსიტეტი გეომედი
University Geomedi



მედიცინისა და მენეჯმენტის თანამედროვე პრობლემები
სამეცნიერო -პრაქტიკული კონფერენციის მასალები
თბილისი, 2024 წლის 20 დეკემბერი

Modern Issues of Medicine and Management
Materials of the Scientific-Practical Conference
Tbilisi, December 20, 2024

№ 5

შ ი ნ ა ა რ ს ი

1. მცენარეების *Tagetes erecta* L. და *Salvia aethiopsis* L. ფოთლების გელ-ფილტრაციული ქრომატოგრაფიით მიღებული ცილოვანი ფრაქციების ჰეპატოპროტექტული თვისებების შესწავლა თავგების ტეტრაქლორმეთანით (CCl₄) დაზიანებულ ჰეპატოციტებზე.
მარინა ფირცხალავა, მალხაზ ვახანია, თეიმურაზ თავხელიძე, მარინა გოგოძე, მარიამ კობიაშვილი, თორნიკე მინდიაშვილი 3
2. Influence of extracting solvents on antioxidant and antibacterial activities of *Paeonia daurica* subsp. *mlokosewitschii* and *Sempervivum transcaucasicum* roots. Valentina Mittova, Zurab Tsetskhladze, Khatuna Makalatia, Roza Bidzinashvili, Tornike Mindiashvili¹, Mariam Kobiashvili 13
3. დემოგრაფიული გადარჩენის ეკონომიკური მექანიზმები.
რევაზ ლორთქიფანიძე 18
4. „მხსნელის“ პრობლემა ბიოეთიკის სწავლებაში.
არჩილ კაპანაძე 24

მცენარეების *Tagetes erecta L.* და *Salvia aethiopsis L.* ფოთლების გელ-ფილტრაციული ქრომატოგრაფიით მიღებული ცილოვანი ფრაქციების ჰეპატოპროტექტული თვისებების შესწავლა თავგების ტეტრაქლორმეთანით (CCl₄) დაზიანებულ ჰეპატოციტებზე

მარინა ფირცხალავა¹, მალხაზ ვახანია^{1,2}, თეიმურაზ თავხელიძე², მარინა გოგოძე², მარიამ კობიაშვილი², თორნიკე მინდიაშვილი².

¹ სასწავლო უნივერსიტეტი გეომედი, თბილისი, საქართველო

² ექსპერიმენტული და კლინიკური მედიცინის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი, სასწავლო უნივერსიტეტი გეომედი, თბილისი, საქართველო

ელფოსტა: malkhaz.vakhania@geomedi.edu.ge

აბსტრაქტი

სტატიაში მოცემულია მცენარეების - *Tagetes erecta L.* და *Salvia aethiopsis L.*-ს ცილოვანი ექსტრაქტების გელ-ფილტრაციული ქრომატოგრაფიის მეთოდით დაყოფილი ფრაქციების მოქმედება 10% ტეტრაქლორმეთანით დაზიანებულ თავგების ჰეპატოციტებზე. აღნიშნული მცენარეების მესამე და მეოთხე პიკების ცილოვან ფრაქციებს გააჩნიათ სუსტი ჰეპატოპროტექტული თვისებები.

საკვანძო სიტყვები: *Tagetes erecta L.*, *Salvia aethiopsis L.*, იმერული ზაფრანა, სალბი, ცილები, გელ-ფილტრაციული და იონცვლადი ქრომატოგრაფიები, ტეტრა-ქლორმეთანი CCl₄, გელ-ელექტროფორეზი, ჰისტომორფოლოგია, ჰეპატოციტები.

შესავალი

Tagetes გვარის წარმომადგენლების სამშობლო ამერიკის კონტინენტია, ისინი ველურად იზრდება აშშ-დან არგენტინამდე. ევროპასა და საქართველოში მე-16 საუკუნეში ადამიანის მიერ ხელოვნურად გავრცელებული მცენარეებია. საქართველოში გვხვდება *T. electra L.* (მსხვილყვავილოვანი ფორმა) და *T. patula L.* (წვრილყვავილოვანი ფორმა). ორივე ფორმა განიხილება როგორც სინონიმური სახეობები. კავკასიასა და რუსეთში ისინი ცნობილია იმერული ზაფრანის სახელწოდებით (რაც უკავშირდება საქართველოს).

Tagetes გვარის წარმომადგენლები შეიცავენ სხვადასხვა ბიოლოგიურად აქტიურ ნაერთებს, მათ შორის, ფენოლის, თოფენის, ბენზოფენის წარმოებულებს, ტრიტერპენებს, ალკალოიდებს, ფლავონოიდებს, კაროტინოიდებს და სხვა. ისინი გამოიყენება ხალხურ მედიცინასა და კულინარიაში.

სამეცნიერო ლიტერატურის მონაცემებით *Tagetes* გვარის სახეობებში არსებული ნაერთები გამოირჩევიან ადამიანის და სხვა ორგანიზმების სხვადასხვა პათოგენური აგენტების საწინააღმდეგო მოქმედებით, მათ შორის უარყოფითად მოქმედებენ ბაქტერიების და სოკოების ზრდაზე [1].

T. minuta-ს ფოთლების ექსტრაქტი თრგუნავს გრამუარყოფითი ბაქტერიების ზრდას, არ მოქმედებს ადამიანის ნორმალური მიკროფლორის მიკრო ორგანიზმებზე (*Lactobacillus*, *Zymomonas*, *Saccharomyces*). პათოგენური ბაქტერიების

საწინააღმდეგოდ აქტიურია მისგან გამოყოფილი ნაერთი კვერცხაგენინ-7-არაბინოზილგალაქტოზიდი [2].

T. patula-ს მეთანოლიანი ექსტრაქტიდან გამოყოფილია ფლავონოიდი პატულეტინი, რომელიც თრგუნავს საშვილოსნოს ყელის სიმსივნურ უჯრედებს, მსგავსი მოქმედება აქვს *T. patula*-დან გამოყოფილ გლიკოზიდ პატულიტრინს და ფენოლურ მჟავას. ავტორების აზრით ციტოტოქსიკური ეფექტი დაკავშირებული უნდა იყოს მათ ანტიოქსიდანტურ აქტიურობასთან. აღსანიშნავია, რომ ხალხურ მედიცინაში *T. patula*-ს ყვავილებს იყენებენ, როგორც სიმსივნის საწინააღმდეგო საშუალებას [3].

Tagetes გვარის სახეობებში არსებული ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთები ეფექტურია სოფლის მეურნეობისათვის მნიშვნელოვანი მცენარეების პარაზიტების მიმართ, ამ მხრივ აქტიურია *T. minuta*-ს ფოთლის ეთერზეთები [4].

T. patula-ს მეთანოლიანი ექსტრაქტი 5 და 10 მგ/მლ კონცენტრაციით უარყოფითად მოქმედებს მცენარეებისათვის პარაზიტი სოკოების *Botrytis cinerea*, *Fusarium moniliforme* და *Pythium ultimum*-ის ზრდა-განვითარებაზე. სავარაუდოდ თავისუფალი რადიკალების წარმოქმნის ხარჯზე ექსტრაქტი, სოკოების უჯრედულ მემბრანებში ინიცირებს ცვლილებებს, რაც სოკოების მიცელიუმების ნაადრევ დაბერებას იწვევს [5].

ბიოლოგიურად აქტიურ ნაერთებს შეიცავს *Salvia*-ს გვარის მცენარეებიც. სალბი გავრცელებულია ევროპის მთელ ტერიტორიაზე, ჩრდილოეთ ამერიკის კონტინენტზე, საქართველოში ეწოდება სალბი და გვხვდება მისი 13 სახეობა [6].

S. argentea-ს ფოთლებიდან გამოყოფილი ტრიტერპენები ხასიათდებიან ანტიბაქტერიული მოქმედებით, მათი ეფექტები უტოლდება ანტიბიოტიკებით გამოწვეულ მოქმედებას [7].

ანტიბაქტერიული თვისებების გარდა *S. argentea*-ს მეორეულ მეტაბოლიტებს გააჩნიათ მოქმედების ფართო სპექტრი: ანტიოქსიდანტური, ანტიანთებითი, ციტოტოქსიკური აქტიურობა [8].

Salvia grossheimii-დან გამოყოფილი ტრიტერპენები *in vitro* ინჰიბირებენ ადამიანის სიმსივნური უჯრედების ზრდას [9].

Salvia microphylla-ს ღეროდან გამოყოფილი ეთერზეთები აფერხებენ ბაქტერიების ზრდა-განვითარებას, განსაკუთრებით ძლიერად თრგუნავენ *Enterobacter cloacae*-ს. გარდა ამისა, ახასიათებთ ანტისოკოვანი, კერძოდ *Candida albicans*-ის საწინააღმდეგო მოქმედება [10].

Salvia officinalis L. და *Salvia microphylla* Kunth-ის ექსტრაქტები, ხელს უშლიან ვირთაგვების თავის ტვინის პრეფრონტალურ ქერქსა და ჰიპოკამპში სკოპოლამინით გამოწვეულ ჰისტოპათოლოგიური ცვლილებების განვითარებას, აქვეითებენ თავის ტვინის უბნებში β -ამილოიდის ჩალაგებას [11].

აქედან გამომდინარე, ჩვენ მიზნად დავისახეთ აღნიშნულ სახეობებში გამოგვევლინა ბიოლოგიურად აქტიური ცილები. ამ მიზნით გადავწყვიტეთ შეგვესწავლა *Tagetes erecta* L. და *Salvia aethiopsis* L. ფოთლების ცილოვანი ფრაქციების ჰეპატოპროტექტული თვისებები.

გამოყენებული მეთოდები და მასალები მცენარიდან ექსტრაქტის მომზადება

Tagetes erecta L. და *Salvia aethiopsis L.* ნიმუშები მოვიპოვეთ საქართველოს აღმოსავლეთ რეგიონში (41° 47' 11" N, 45° 1' 20" E 41.786389, 45.022222 და 41° 43' 21" N, 44° 47' 33" E 41.7225, 44.7925). მცენარეების ფოთლებს ვრეცხავდით დისტილირებულ წყალში და ვაქუცმაცებთით 40%-იანი PBS-ის თანხლებით. PBS-ის შეფარდება ფოთლის მასასთან შეადგენდა 1/5. პირველად ექსტრაქტს გაფილტვრის შემდეგ ვაცენტრიფუგირებდით 3000 rpm-ზე 30 წუთის განმავლობაში. გაფილტვრის შემდეგ ვსაზღვრავდით ცილის საერთო კონცენტრაციას ლოურის მეთოდით [12].

საცდელი ცხოველები

ექსპერიმენტში გამოყენებული იყო თეთრი თაგვები. ასაკი 4-6 თვე. თაგვები იმყოფებოდნენ ვივარიუმში, ნორმალურ პირობებში და ექსპერიმენტის განმავლობაში თავისუფლად იღებდნენ საკვებს და წყალს. საექსპერიმენტო პერიოდი გრძელდებოდა 30 დღის განმავლობაში. ცხოველები დაიყო შემთხვევითი განაწილებით 4 ჯგუფად, ყოველ ჯგუფში შედიოდა 6 ინდივიდი. თითოეულის წონა 30 ($\pm 0.01-0.05$) გრამი:

- პირველ ჯგუფში ინტრაპერიტონულად შეგვყავდა მხოლოდ 5% PBS 30 დღის მანძილზე.
- მეორე ჯგუფში ინტრაპერიტონულად შეგვყავდა ზეითუნის ზეთში გახსნილი CCl₄-ის 10%-იან ხსნარი 30 დღის მანძილზე.
- მესამე ჯგუფში ინტრაპერიტონულად შეგვყავდა ზეითუნის ზეთში გახსნილი CCl₄-ის 10%-იან ხსნარი და *Tagetes erecta L.* და *Salvia aethiopsis L.* გელ-ფილტრაციული ქრომატოგრაფიის საშუალებით მიღებული ცილოვანი ფრაქციები კონცენტრაციით 0.0537 მგ/მლ. (ცხოველის წონაზე გადაანგარიშებით 0.00179 მგ/გრ).
- მეოთხე ჯგუფში ინტრაპერიტონულად შეგვყავდა მხოლოდ *Tagetes erecta L.* და *Salvia aethiopsis L.*-ის ცილოვანი ფრაქციები.

ექსპერიმენტის ბიოქიმიური ნაწილი

Tagetes erecta L. და *Salvia aethiopsis L.* P. ცილოვანი ექსტრაქტები კონცენტრირდებოდა ამონიუმის სულფატის 90%-იანი ხსნარით. ცილის საერთო კონცენტრაცია ისაზღვრებოდა ლოურის მეთოდით. ცილოვანი ექსტრაქტის ფრაქციებად დაყოფა მიმდინარეობდა გელ-ფილტრაციული ქრომატოგრაფიით. დამყოფად გამოყენებული იყო დექსტრანის საფუძველზე წარმოებული გელი - GFC G-75. სვეტი გაწონასწორებული იყო 5 mM KH₂PO₄-ის და 150 mM NaCl-ის ბუფერით (PBS). pH 7.4. ელუატის სიჩქარე შეადგენდა 1 მლ/წთ-ში.

ჰისტომორფოლოგია

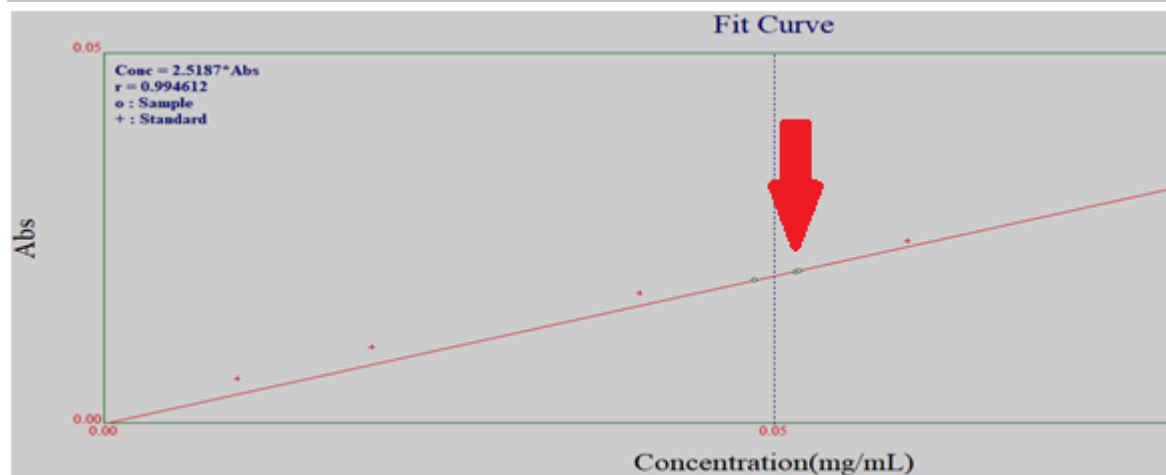
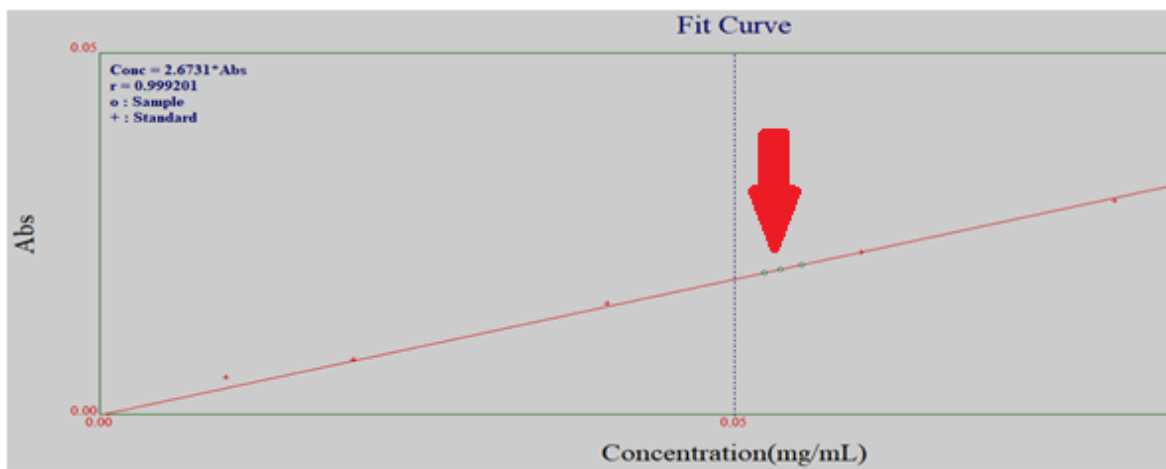
ექსპერიმენტული ცხოველების ყველა ჯგუფში შემავალი ინდივიდების ღვიძლის ქსოვილი დამუშავდა შესაბამისი პროტოკოლის მიხედვით, პრეპარატები შეიღება ვან გიზონის მეთოდით.

თაგვების ქლოროფორმით ანესთეზირების შემდეგ, ღვიძლი მოთავსდა 15%-იან ფორმალინის ხსნარში. პრეპარატების დამზადებაში გამოყენებული იყო როტაციული მიკროტომი. დაკვირვება და ფოტოების მიღება მიმდინარეობდა AmScope-ს ფირმის მიკროსკოპით. მიკროფოტოების გადაღება მიმდინარეობდა ამავე მიკროსკოპის კამერით.

მიღებული შედეგების განხილვა

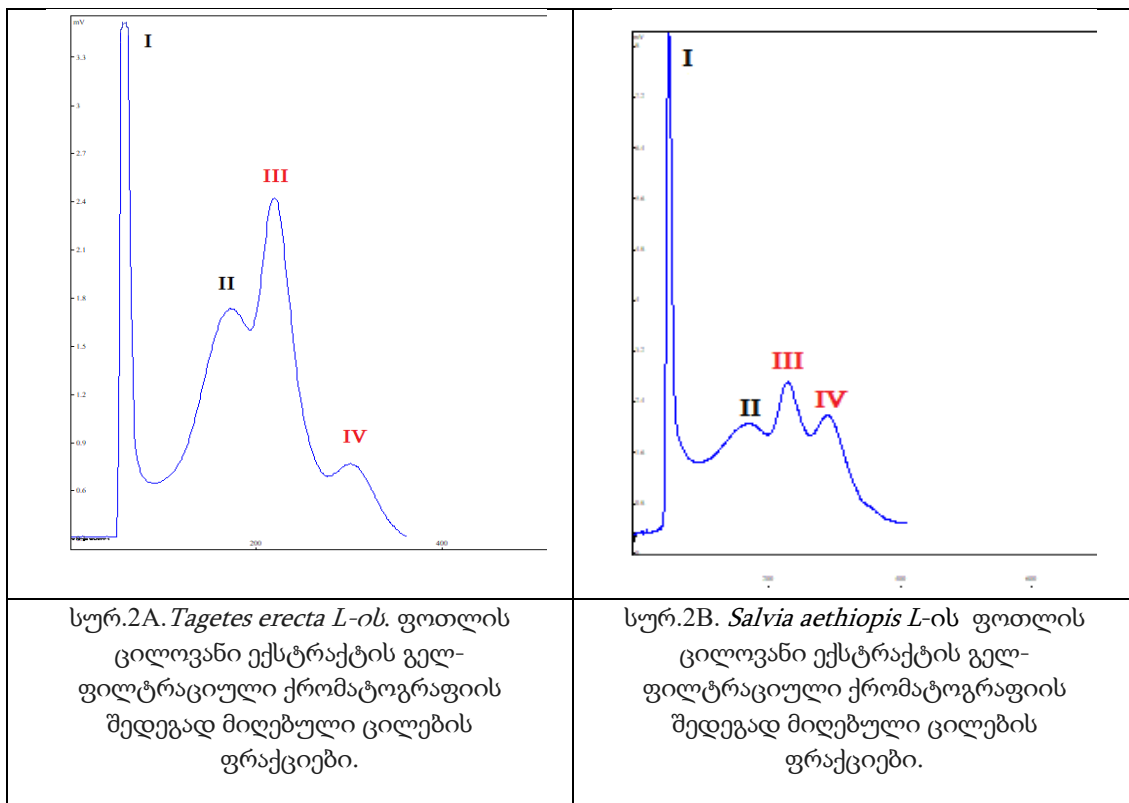
Tagetes erecta L. და *Salvia aethiopsis L.*-ს მესამე და მეოთხე პიკების გაერთიანებული ცილოვანი ფრაქციები ინარჩუნებდნენ საწყის კონცენტრაციას ექსპერიმენტის დაწყებიდან 30 დღის განმავლობაში +4°C-ზე და მდებარეობს 0.0537 მგ/მლ-ის ფარგლებში, რაც იძლევა ექსპერიმენტებში მისი გამოყენების საშუალებას ხანგრძლივი დროის განმავლობაში (სურათი №1 A და B).

სურათი №1 A და B. *Tagetes erecta L.* და *Salvia aethiopsis L.*-ს მესამე და მეოთხე პიკები ცილოვანი ფრაქციების კონცენტრაცია: A. ექსპერიმენტის დაწყების წინ და B. ექსპერიმენტის დასრულების შემდეგ.



Tagetes erecta L. ფოთლის ცილოვანი ექსტრაქტის გელ-ფილტრაციული ქრომატოგრაფიით დაყოფამ გამოავლინა ცილების 4 ფრაქცია. ასევე 4 ფრაქცია იყო მიღებული *Salvia aethiopsis L.* ფოთლის ცილოვანი ექსტრაქტის გელ-ფილტრაციით დაყოფისას. თავგებში ინექციებისათვის აღებული იყო *Tagetes erecta L.* და *Salvia aethiopsis L.*-ს მესამე და მეოთხე პიკები, რომლებიც გაერთიანების შემდეგ, ინტრაპერიტონულად შეგვყავდა თავგებში (სურათი №2 A და B).

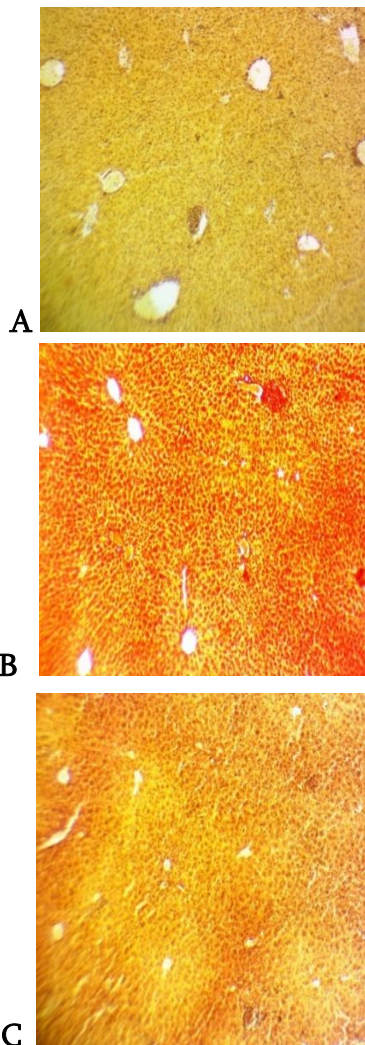
სურათი №2 A და B. *Tagetes erecta L.* (A) და *Salvia aethiopsis L.*-ს (B) ფოთლების ცილოვანი ექსტრაქტების გელ-ფილტრაციული ქრომატოგრაფიით მიღებული ფრაქციების ქრომატოგრამა.



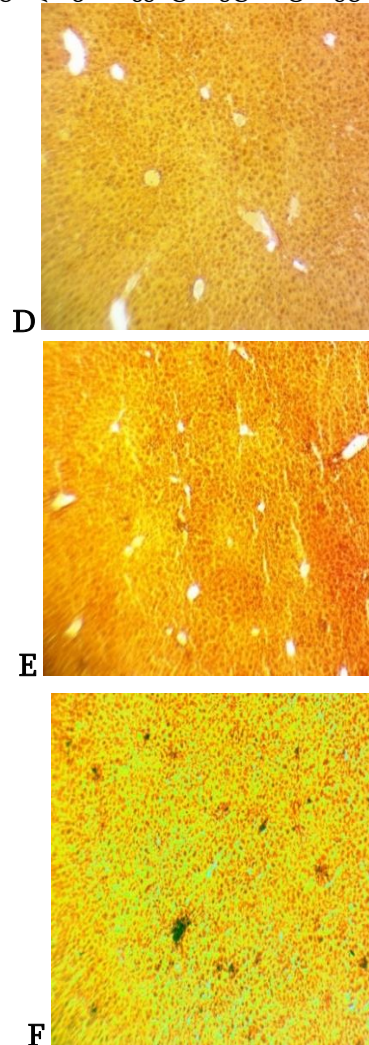
ღვიძლის ქსოვილის ჰისტომორფოლოგიურმა სურათმა, აჩვენა, რომ *Tagetes erecta L.* და *Salvia aethiopsis L.*-ს ცილოვანი ექსტრაქტის ფრაქციების, საცდელ ცხოველებში 30 დღიანი ინტრაპერიტონალური ინექციებით შეყვანა თავგების ჰეპატოციტებზე არ ახდენდა არავითარ პათოლოგიურ ზემოქმედებას (სურათი №3 A,B,C,D,E,F).

სურათი №3. 5mM PBS-ის (A,B,C) და *Tagetes erecta L.* და *Salvia aethiopsis L.*-ს ექსტრაქტის ცილოვანი ფრაქციების (D,E,F) მოქმედება თავგების ჰეპატოციტებზე.

სურ. №3A,B,C. თავგის ღვიძლის ქსოვილი. სადაც 30 დღის განმავლობაში შეყვანილი იყო PBS (5mM)



სურ. №3.D,E,F. თავგის ღვიძლის ქსოვილი, სადაც 30 დღის განმავლობაში შეყვანილი იყო PBS-ში (5mM) მომზადებული *Tagetes erecta L.* და *Salvia aethiopsis L.*-ს ცილოვანი ექსტრაქტის ფრაქციები.



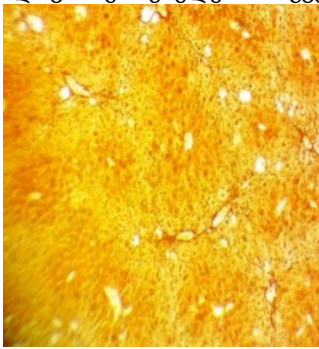
Tagetes erecta L. და *Salvia aethiopsis L.*-ს ცილოვანი ექსტრაქტის ფრაქციები კონცენტრაციით 0.00179 მგ/გ. გამოვლინდა შემდეგი შედეგები: კერძოდ, პირველი და მეორე ნიმუშები მიხედვით (სურ.7.1. და სურ. 7.2.) CCl₄-ის და ექსტრაქტების ერთდროულად შეყვანის პირობებში ჩანს ჰეპატოციტების დაზიანება, თუმცა CCl₄-იან ნიმუშთან შედარებით, წილაკებსშორისი შემაერთებელი ქსოვილი კარგად არ არის გამოხატული, რაც მიანიშნებს ცილოვანი ფრაქციების და CCl₄-იანი ნიმუშებში ჰეპატოციტების ნაკლებ დაზიანებაზე. მესამე, მეოთხე და მეხუთე ნიმუშებში (სურ: 4.3-4.4; 4.5-4.6; 4.7-4.8) იქ სადაც CCl₄ და ცილოვანი ფრაქციების ექსტრაქტია გამოყენებული, წილაკთშორისი შემაერთებელი ქსოვილი კარგად ჩანს, თუმცა CCl₄-იან და ცილების ექსტრაქტიან ნიმუშებში, შეინიშნება დაზიანების უფრო მცირე ხარისხი. რაც შეეხება მეექვსე ნიმუშს (სურ.4.11-4.12), როგორც CCl₄-ს და ექსტრაქტის, ისე მარტო CCl₄-იან ნიმუშებში დაზიანების ხარისხი ერთმანეთის მსგავსია. გარდა ამისა, ნიმუშებში თანაბრად არის გამოვლენილი ფუქსინო-

ფილური ჰეპატოციტები, რაც მიუთითებდეს მათ დაზიანებას, როგორც ჩანს, დაზიანების ხარისხი არ არის იმ დონეზე, რომ ის აისახოს მკვეთრად გამოხატული შემაერთებელი ქსოვილის სახით.

აქედან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ *Tagetes erecta L.* და *Salvia aethiopsis L.*-ს ცილოვანი ექსტრაქტის ერთობლივი ფრაქციები კონცენტრაციით 0.00179 მგ/გ ავლენენ CCl₄-ის მიერ ჰეპატოციტების დაზიანების მიმართ სუსტ ჰეპატოპროტექტულ მოქმედებას (სურათი №4).

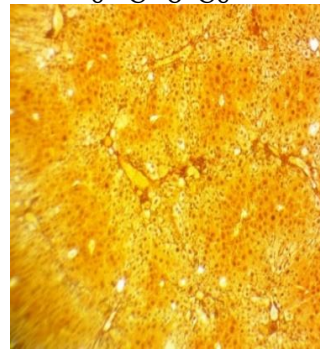
სურათი №4. *Tagetes erecta L.* და *Salvia aethiopsis L.*-ს ცილოვანი ფრაქციების და ტეტრაქლორმეთანის გავლენა თავგების ჰეპატოციტებზე.

ტეტრაქლორმეთანის, *Tagetes erecta L. Salvia aethiopsis L.*-ს ექსტრაქტის ცილოვანი ფრაქციების ერთობლივი ზემოქმედება თავგების ჰეპატოციტებზე.

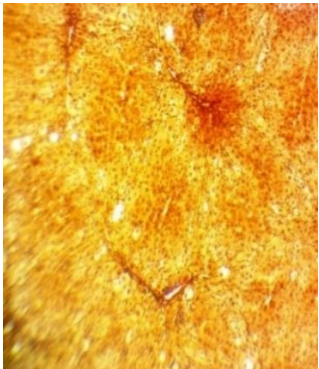


სურ. 4.1. ღვიძლის წილაკებში საზღვრები არ არის გამოხატული. წილაკებში აღინიშნება ფუქსინოფილური ჰეპატოციტების მცირე რაოდენობა და სტეატოზი (გაცხიმოვნება)

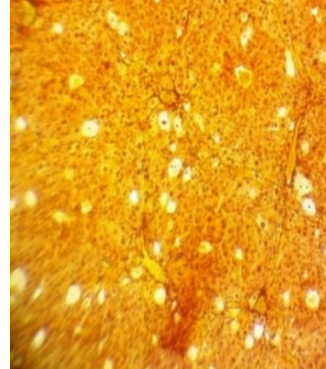
დატეტრაქლორმეთანით დაზიანებული თავგების ჰეპატოციტები.



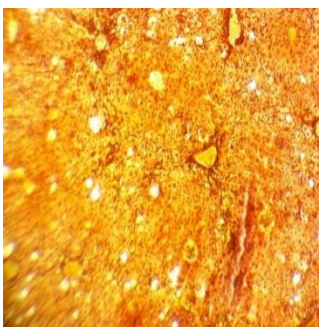
სურ. 4.2. ღვიძლის წილაკებში საზღვრები გამოხატულია. წილაკებში აღინიშნება ფუქსინოფილური ჰეპატოციტები და სტეატოზი.



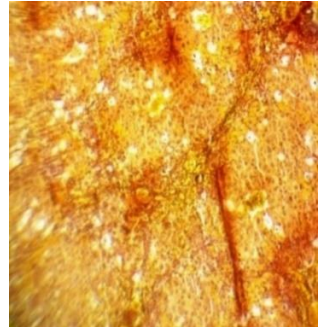
სურ.4.3. ღვიძლის წილაკებში აღინიშნება შემაერთებელი ქსოვილი. წილაკებში აღინიშნება ერთეული გაცხიმოვნებული ჰეპატოციტები.



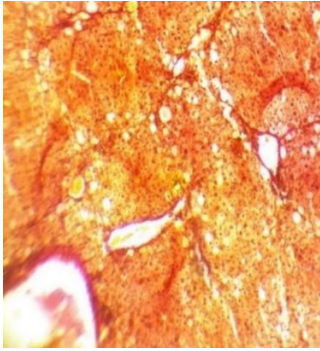
სურ. 4.4. ღვიძლის წილაკებში საზღვრები წილაკებში აღინიშნება ფუქსინოფილური ჰეპატოციტები და სტეატოზი.



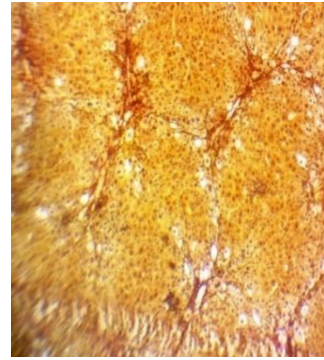
სურ.4.5. ღვიძლის წილაკებში აღინიშნება შემაერთებელი ქსოვილი. მცირე რაოდენობით. წილაკებში აღინიშნება გაცხიმოვნებული ჰეპატოციტების უმნიშვნელო ჯგუფები.



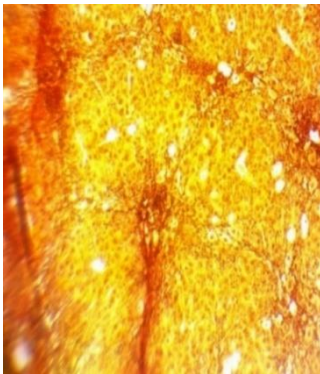
სურ.4.6. ღვიძლის წილაკებში აღინიშნება შემაერთებელი ქსოვილი. წილაკებში აღინიშნება გაცხიმოვნებული ჰეპატოციტები.



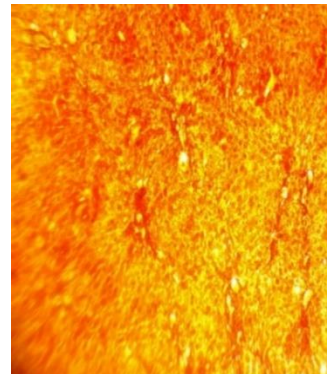
სურ. 4.7. ღვიძლის წილაკებში ადინიზმების შემართებული ქსოვილის მცირე რაოდენობა. წილაკებში ადინიზმება გაცხიმოვნებული ჰეპატოციტების მცირე რაოდენობა.



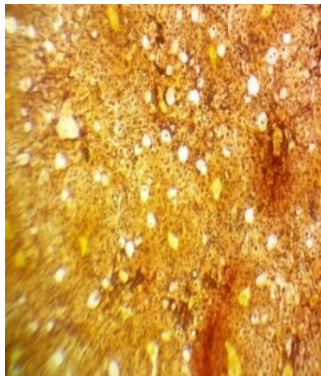
სურ. 4.8. ღვიძლის წილაკებში ადინიზმების შემართებული ქსოვილი. წილაკებში ადინიზმება გაცხიმოვნებული ჰეპატოციტების საკმაო რაოდენობა.



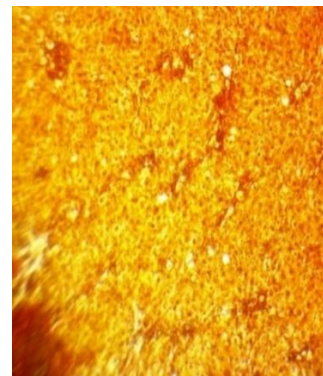
სურ. 4.9. ღვიძლის წილაკები გადიდებულია. შემართებული ქსოვილი მკვეთრად არის გამოხატული. ადინიზმება საკმაო რაოდენობის გაცხიმოვნებული ჰეპატოციტები.



სურ. 4.10. ღვიძლის წილაკებში მკვეთრად გამოხატული გამრავლებული შემართებული ქსოვილი. ადინიზმება დიდი ფუქსინოფილური ჰეპატოციტები გაცხიმოვნებული ჰეპატოციტები თითქმის არ არის.



სურ. 4.11. ღვიძლის წილაკებში საზღვრები გამოხატულია გამრავლებული შემართებული ქსოვილით. ადინიზმება გაცხიმოვნებული კარგად არის გამოხატული გაცხიმოვნებული ჰეპატოციტები.



სურ. 4.12. ღვიძლის წილაკებში საზღვრები გამოხატულია გამრავლებული გამრავლებული შემართებული ქსოვილით. ვვხვდებით გაცხიმოვნებული ჰეპატოციტებიც.

გარდა ამისა, ჰისტომორფოლოგიურ სურათებზე, როგორც ცილოვანი ფრაქციების და ტეტრაქლორმეთანის (CCl₄) ერთობლივ ნიმუშებში, ისე მხოლოდ ტეტრაქლორმეთანის ნიმუშებში კარგად არის გამოხატული ცხიმების გროვები, რაც არ შეიძლება საკოტროლო ნიმუშებში (როგორც 5%-იანი PBS-ის, ისე ცილოვანი ფრაქციების შემთხვევაში (სურ. №6). სამეცნიერო ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ ტეტრაქლორმეთანი (CCl₄) იწვევს სტეატოზს და ღვიძლის ცხიმოვან დისტროფიას [13;14]. ჩვენს შემთხვევაში, *tagetes erecta* L.

და *Salvia aethiopsis* L.-ის ცილის ფრაქციებმა შეამცირეს სტეატოზის განვითარება ექვსი ნიმუშიდან სამში (4.3-4.4; 4.5-4.6 და 4.7-4.8).

დასკვნები

1. *Tagetes erecta* L. და *Salvia aethiopsis* L-ს ცილოვანი ექსტრაქტებიდან გელ-ფილტრაციული ქრომატოგრაფიით მიღებულია ცილების 4 ფრაქცია.

2. *Tagetes erecta* L. და *Salvia aethiopsis* L-ს გელ-ფილტრაციული ქრომატოგრაფიით მიღებული მესამე და მეოთხე გაერთიანებული ცილოვანი ფრაქციები კონცენტრაციით 0.0537 მგ/მლ. (ცხოველის წონაზე გადაანგარიშებით 0.00179 მგ/გრ), 10%-იანი ტეტრაქლორმეთანით დაზიანებული თაგვების ჰეპატოციტებზე ახდენენ სუსტ ჰეპატოპროტექტულ გავლენას.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Li-wei XU, Juan CHEN, Huan-yang QI, Yan-ping SHI, Phytochemicals and Their Biological Activities of Plants in *Tagetes* L., Chinese Herbal Medicines, Volume 4, Issue 2, 2012, Pages 103-117, ISSN 1674-6384, <https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-6384.2012.02.004>.
2. María L Tereschuk, Marta V.Q Riera, Guillermo R Castro, Lidia R Abdala, Antimicrobial activity of flavonoids from leaves of *Tagetes minuta*, Journal of Ethnopharmacology, Volume 56, Issue 3, 1997, Pages 227-232, ISSN 0378-8741, [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(97\)00038-X](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(97)00038-X).
3. Kashif, M., Bano, S., Naqvi, S., Faizi, S., Lubna, Ahmed Mesaik, M., ... Farooq, A. D. (2014). Cytotoxic and antioxidant properties of phenolic compounds from *Tagetes patula* flower. Pharmaceutical Biology, 53(5), 672-681. <https://doi.org/10.3109/13880209.2014.936471>
4. Dunkel FV, Jaronski ST, Sedlak CW, Meiler SU, Veo KD. Effects of steam-distilled shoot extract of *Tagetes minuta* (Asterales: Asteraceae) and entomopathogenic fungi on larval *Tetanops myopaeformis*. Environ Entomol. 2010 Jun;39(3):979-88. doi: 10.1603/EN09259. PMID: 20550813.
5. Mares D, Tosi B, Poli F, Andreotti E, Romagnoli C. Antifungal activity of *Tagetes patula* extracts on some phytopathogenic fungi: ultrastructural evidence on *Pythium ultimum*. Microbiol Res. 2004;159(3):295-304. doi: 10.1016/j.micres.2004.06.001. PMID: 15462529.
6. Korkotadze T, Berashvili D, Mshvildadze V, Getia M, Bakuradze A. Genus *Salvia* L. Study of Same Species, Growing in Georgia, Chemical Composition and Antioxidant Activity. Journal of Experimental and Clinical Medicine Print-ISSN 1512-0392; E-ISSN 2667-9736. № 5-6. 2021. (In Georgian).

7. Bechkri S, Alabdul Magid A, Voutquenne-Nazabadioko L, Berrehal D, Kabouche A, Lehbili M, Lakhali H, Abedini A, Gangloff SC, Morjani H, Kabouche Z. Triterpenes from *Salvia argentea* var. *aurasiaca* and their antibacterial and cytotoxic activities. *Fitoterapia*. 2019 Nov;139:104296. doi: 10.1016/j.fitote.2019.104296. Epub 2019 Aug 8. PMID: 31401222.
8. Yi-Bing Wu, Zhi-Yu Ni, Qing-Wen Shi, Mei Dong, Hiromasa Kiyota, Yu-Cheng Gu, and Bin Cong *Chemical Reviews* 2012 112 (11), 5967-6026 DOI: 10.1021/cr200058f
9. Zare S, Mirkhani H, Firuzi O, Moheimanian N, Asadollahi M, Pirhadi S, Chandran JN, Schneider B, Jassbi AR. Antidiabetic and cytotoxic polyhydroxylated oleanane and ursane type triterpenoids from *Salvia grossheimii*. *Bioorg Chem*. 2020 Nov;104:104297. doi: 10.1016/j.bioorg.2020.104297. Epub 2020 Sep 19. PMID: 33011536.
10. Hafsa Chouit¹, Ouassila Touafek^{1*}, Moussa Brada², Chawki Benssouici³, Marie-Laure Fauconnier⁴, Mohamed El Hattab¹ GC-MS Analysis and Biological Activities of Algerian *Salvia microphylla* Essential Oils *J. Mex. Chem. Soc.* 2021, 65(4) Regular Issue ©2021, Sociedad Química de México ISSN-e 2594-0317
11. Ayoub IM, George MY, Menze ET, Mahmoud M, Botros M, Essam M, Ashmawy I, Shendi P, Hany A, Galal M, Ayman M, Labib RM. Insights into the neuroprotective effects of *Salvia officinalis* L. and *Salvia microphylla* Kunth in the memory impairment rat model. *Food Funct*. 2022 Feb 21;13(4):2253-2268. doi: 10.1039/d1fo02988f. PMID: 35137748.
12. O.H. Lowry, N.J. Rosenbrought, A.L. Far, R.J. Randall (1951), *J. Biol. Chem.*, 105: 1-5
13. Al Amin ASM, Menezes RG. Carbon Tetrachloride Toxicity. 2023 Sep 4. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. PMID: 32965851.
14. Wang S, Friedman SL. Found in translation-Fibrosis in metabolic dysfunction-associated steatohepatitis (MASH). *Sci Transl Med*. 2023 Oct 4;15(716):eadi0759. doi: 10.1126/scitranslmed.adi0759. Epub 2023 Oct 4. PMID: 37792957; PMCID: PMC10671253.

Influence of extracting solvents on antioxidant and antibacterial activities of *Paeonia daurica* subsp. *mlokosewitschii* and *Sempervivum transcaucasicum* roots

Valentina Mittova^{1,2*}, Zurab Tsetskhladze^{1,2}, Khatuna Makalattia¹, Roza Bidzinashvili³,
Tornike Mindiashvili^{1,2}, Mariam Kobiashvili^{1,2}

¹University Geomedi, LLC, 4 King Solomon II str. 0114, Tbilisi, Georgia

²Scientific-Research Institute of Experimental and Clinical Medicine, Teaching University Geomedi, LLC, 4 King Solomon II str. 0114, Tbilisi, Georgia

³National Botanical Garden of Georgia, 1 Botanikuri st., 0105, Tbilisi, Georgia

*E-mail: valentina.mittova@geomedi.edu.ge

Abstract: This study presents the effect of different extracting solvents (methanol and DMSO) on the antioxidant and antibacterial activities of root extract of *Paeonia daurica* subsp. *mlokosewitschii* (Lomakin) D. Y. Hong and *Sempervivum transcaucasicum* Muirhead. The highest antioxidant and antibacterial activities were achieved in the methanolic root extracts of both plants. Thus, the optimal method for the extraction of *Paeonia daurica* subsp. *mlokosewitschii* and *Sempervivum transcaucasicum* Muirhead roots for preserving the antioxidant and antibacterial activities was established: freeze-drying, followed by 24 h extraction with 80% methanol, rotary evaporation at 50 °C and dissolution in 80% DMSO. The methanolic root extracts of *Paeonia daurica* subsp. *mlokosewitschii* exhibited significantly higher antioxidant and antibacterial activity against *E. coli* in comparison with *Sempervivum transcaucasicum* root extracts. The results of the study indicated the prospects of the use of *Paeonia daurica* subsp. *mlokosewitschii* root extracts in pharmacy.

Keywords: *Paeonia daurica* subsp. *mlokosewitschii* (Lomakin) D. Y. Hong, *Sempervivum transcaucasicum* Muirhead, extracting solvent, antioxidant activity, DPPH assay, antibacterial activity, *E. coli*.

Introduction

The chemical compounds found in medicinal plants are readily accessible and powerful sources of antibacterial [1] and antioxidant substances, such as tannins, flavonoids, phenolic compounds and water-soluble antioxidants [2]. Georgia is a unique home for several hundred species of medicinal plants [3] and hundreds of species of these plants are used in traditional medicine [4]. Despite the centuries-long history of Georgian folk medicine, the chemical composition of Georgian medicinal plants remains poorly investigated. In the present study, we examined the effect of different extraction solvents on the antioxidant and antibacterial properties of root extracts of Caucasian medicinal plants *Paeonia daurica* subsp. *mlokosewitschii* (Lomakin) D. Y. Hong and *Sempervivum transcaucasicum* Muirhead.

Materials and methods

Plant material

Paeonia daurica subsp. *mlokosewitschii* and *Sempervivum transcaucasicum* plants were collected in July 2024 in the National Botanical Garden of Georgia (Tbilisi). Samples of fresh plant material were frozen in liquid nitrogen and stored at $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Drying processes and sample extraction

Roots of both plant species (5 g) were freeze-dried using a DW-10N freeze dryer. Roots of each plant species were extracted in a ratio of 1:10 with either 80% methanol or 80% DMSO, incubated with continuous stirring for 24 h at room temperature using an orbital shaker at 270 rpm and the extracts were centrifuged at 5000g for 15 min. Then DMSO extracts were stored at $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ and 80% methanol extracts were rotary evaporated at $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ and re dissolved in 80% DMSO and stored at $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$.

DPPH free radical scavenging activity assay

The free radical scavenging activity was measured using by 2,2'-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) assay according to the method described earlier [5].

Antibacterial assay

The methanol and DMSO extracts of both plant species were examined for their antibacterial activity against *Escherichia coli* ATCC 25922 strain using the agar-disc diffusion method. The antimicrobial activity was determined in triplicate by measuring the diameter of the inhibition zone (mm). Amoxicillin was used as the positive control and 80 % DMSO was used as a negative control.

Statistical analysis

The results were expressed as means \pm standard deviation of three parallel replicates. All data of the DPPH assay were analyzed statistically by one-way analysis of variance (ANOVA) using Microsoft Excel. A *p-value* of less than 0.05 was considered statistically significant.

Results and discussion

Antioxidant assay

DPPH assay [6] was used for the evaluation of the free radical scavenging activity of both plant species. The results of the study demonstrated that the extracting solvent affects DPPH scavenging activity in root extracts of both species. The higher antioxidant ability was revealed in roots of both species, extracted with 80% methanol in comparison with samples extracted with DMSO (Fig. 1). Thus, median inhibitory concentrations (IC_{50}) for *Paeonia daurica* subsp. *mlokosewitschii* roots extracted with 80% methanol and 80% DMSO were 10.34 ± 0.75 and $30.14 \pm 1.37\text{ }\mu\text{g/ml}$, respectively. The IC_{50} values were significantly higher for *Sempervivum transcaucasicum* roots both extracted with 80% methanol and 80% DMSO and comprised 161.71 ± 2.58 and $367.21 \pm 35.86\text{ }\mu\text{g/ml}$, respectively (Fig. 1).

Our findings are consistent with previously published results showing that the use of high-polarity solvents such as ethanol, water, acetone, and methanol for the extraction provides a

high yield of polar molecules like phenols and flavonoids [7]. The concentration of phenolic compounds was correlated with the DPPH assay [8], [9]. Based on the results of our study, it can be suggested that extraction with methanol provides efficient recovery of phenolic compounds, contributing to the high antioxidant activity of extracts.

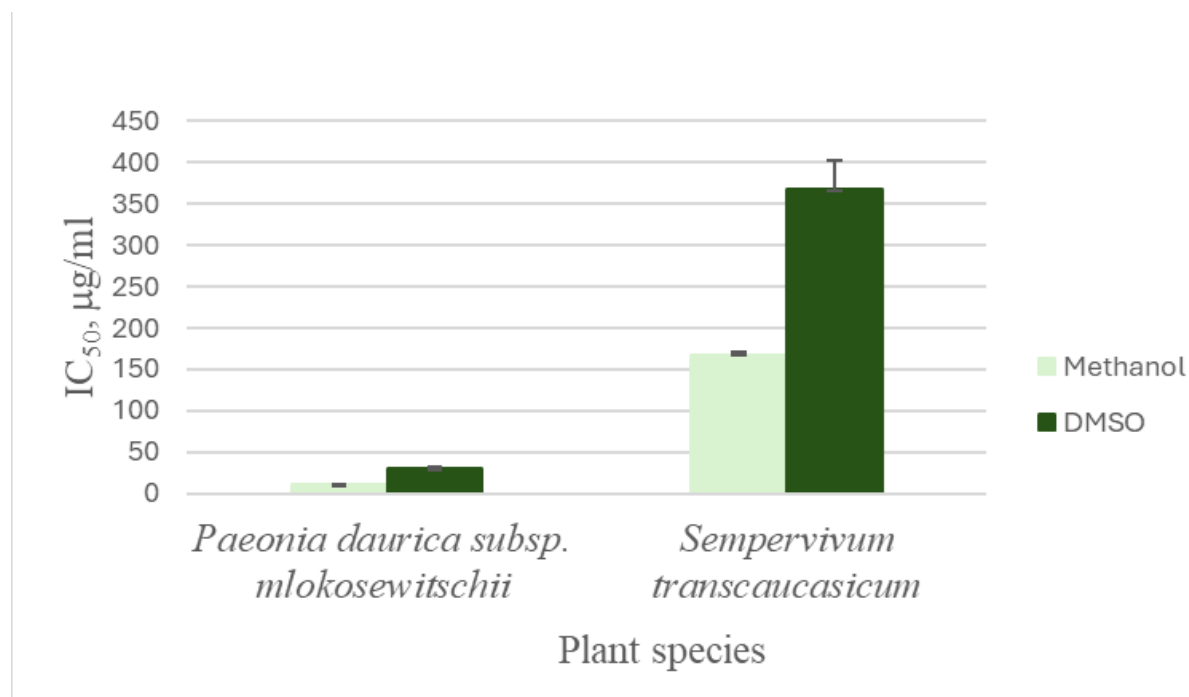


Fig. 1. Antioxidant potential of *Paeonia daurica subsp. mlokosewitschii* and *Sempervivum transcaucasicum* root extracts using DPPH assay. The figure represents IC₅₀ values of *Paeonia daurica subsp. mlokosewitschii* and *Sempervivum transcaucasicum* roots extracted with 80% methanol or 80% DMSO (mean ± SD) from three independent experiments.

Antibacterial activity. The *in vitro* antibacterial activity of the studied *Paeonia daurica subsp. mlokosewitschii* and *Sempervivum transcaucasicum* root extracts against *E. coli* ATCC 25922 were determined using disk diffusion assay (Table 1). At the extract concentration of 200 mg/disk, the highest mean diameter was recorded for *Paeonia daurica subsp. mlokosewitschii* root samples, extracted using 80% methanol (17.33 ± 0.58 mm), followed by *Paeonia daurica subsp. mlokosewitschii* root samples, extracted using 80% DMSO (16.33 ± 1.53 mm) and *Sempervivum transcaucasicum* root extracts obtained using 80% methanol (16.00 ± 1.00 mm) and DMSO (11.66 ± 0.58 mm).

Table 1. Antibacterial efficiency of extracts of *Paeonia daurica subsp. mlokosewitschii* and *Sempervivum transcaucasicum* roots (200 mg/disk) against *Escherichia coli* ATCC 25922.

Plant species/controls	Extraction solvent	IZ diameter, mm
<i>Paeonia daurica subsp. mlokosewitschii</i>	80 % methanol	17.33 ± 0.58
	80% DMSO	16.33 ± 1.53

<i>Sempervivum transcaucasicum</i>	80 % methanol	16.00 ± 1.00
	80% DMSO	11.66 ± 0.58
Positive control	Amoxicillin (20 mg/disk)	25.17 ± 0.29
Negative control	80 %DMSO	0

The obtained results for the first time demonstrate the antibacterial activity of DMSO and methanol extracts of *Paeonia daurica* subsp. *mlokosewitschii* and *Sempervivum transcaucasicum* roots.

Conclusions

This study for the first time evaluated the biological activities of root extracts of Georgian medicinal plants *Paeonia daurica* subsp. *mlokosewitschii* and *Sempervivum transcaucasicum* obtained by different extraction methods. According to the obtained results, the activities of the extracts varied depending on the employed methods of extraction. The highest antioxidant activity accessed based on anti-DPPH potential was achieved in the methanolic root extracts of both plants, which were rotary evaporated and dissolved in 80% DMSO. The analysis of antibacterial activity against *E. coli* revealed that the highest potential to inhibit bacterial growth was also achieved in the methanolic root extracts of both plants. The methanolic root extracts of *Paeonia daurica* subsp. *mlokosewitschii* exhibited significantly higher antioxidant and antibacterial activities in comparison with *Sempervivum transcaucasicum* root extracts. The results of the study suggest that root extracts of *Paeonia daurica* subsp. *mlokosewitschii* could be used as effective functional ingredients of pharmaceutical products, as they possess prominent antioxidant and antibacterial activities.

References

1. Fik-Jaskółka M, Mittova V, Motsonelidze C, Vakhania M, Vicidomini C, Roviello GN. Antimicrobial metabolites of caucasian medicinal plants as alternatives to antibiotics. *Antibiotics*. 2024;13(6):487. doi:10.3390/antibiotics13060487
2. Miguel MG. Antioxidant activity of medicinal and aromatic plants. A review. *Flavour Fragr J*. 2010;25(5):291-312. doi:10.1002/ffj.1961
3. Pirtskhalava M, Mittova V, Tsetskhladze ZR, Palumbo R, Pastore R, Roviello GN. Georgian medicinal plants as rich natural sources of antioxidant derivatives: a review on the current knowledge and future perspectives. *CMC*. 2024;31. doi:10.2174/0109298673262575231127034952
4. Miller, J. S.; McCue, K. ; Consiglio, T. ; Stone, J. ; Eristavi, M. ; Sikharulidze, S. ; Mikatadze-Pantsulaia, T. ; Khutsishvili, M. *Endemic Medicinal Plants of Georgia (Caucasus)*.

Miller, J. S.; McCue, K.; Consiglio, T.; Stone, J.; Eristavi, M.; Sikharulidze, S.; Mikatadze-Pantsulaia, T.; Khutsishvili, M. Missouri Botanical Garden Press; 2005.

5. Mittova V, Pirtskhalava M, Bidzinashvili R, Vakhania M, Mindiashvili T, Kobiashvili M. Effects of different drying, extraction methods, and solvent polarity on the antioxidant properties of *Paeonia daurica* subsp. *mlokosewitschii* leaves. *MIMM*. 2023;26(2):1-15. doi:10.56580/GEOMEDI39

6. Rajurkar N, Hande S. Estimation of phytochemical content and antioxidant activity of some selected traditional Indian medicinal plants. *Indian J Pharm Sci*. 2011;73(2):146. doi:10.4103/0250-474X.91574

7. Alam MdN, Bristi NJ, Rafiquzzaman Md. Review on in vivo and in vitro methods evaluation of antioxidant activity. *Saudi Pharmaceutical Journal*. 2013;21(2):143-152. doi:10.1016/j.jsps.2012.05.002

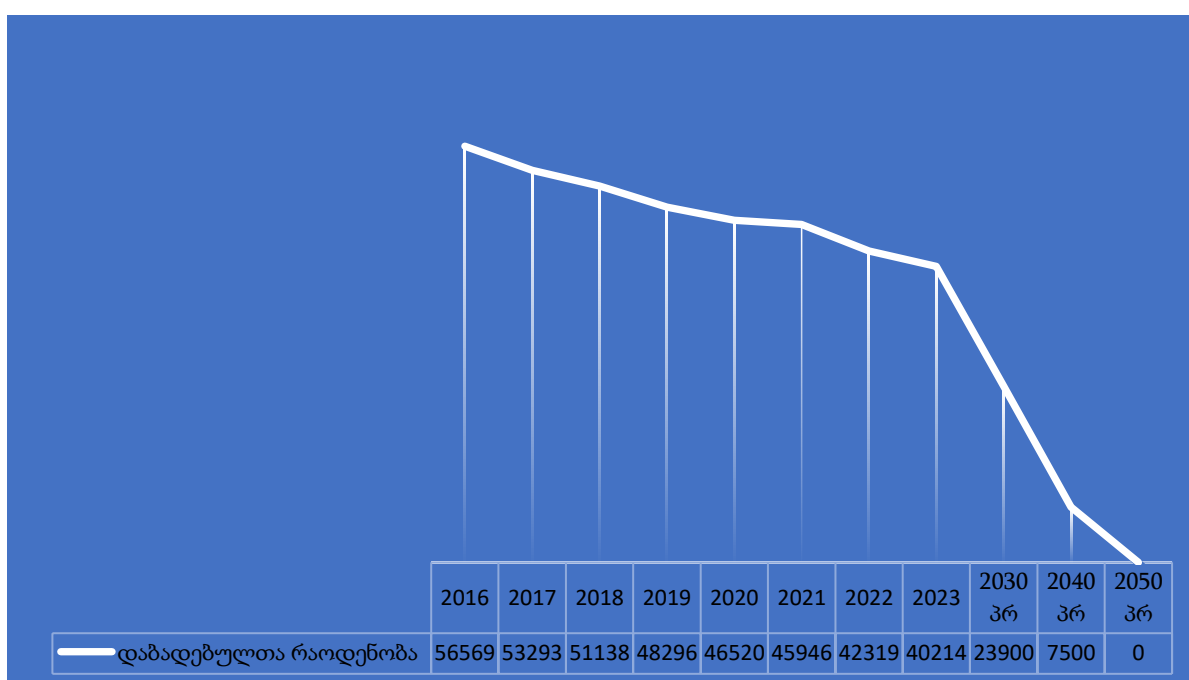
8. Albishi T, John JA, Al-Khalifa AS, Shahidi F. Phenolic content and antioxidant activities of selected potato varieties and their processing by-products. *Journal of Functional Foods*. 2013;5(2):590-600. doi:10.1016/j.jff.2012.11.019

9. Michiels JA, Kevers C, Pincemail J, Defraigne JO, Dommes J. Extraction conditions can greatly influence antioxidant capacity assays in plant food matrices. *Food Chemistry*. 2012;130(4):986-993. doi:10.1016/j.foodchem.2011.07.117

დემოგრაფიული გადარჩენის ეკონომიკური მექანიზმები

რევაზ ლორთქიფანიძე

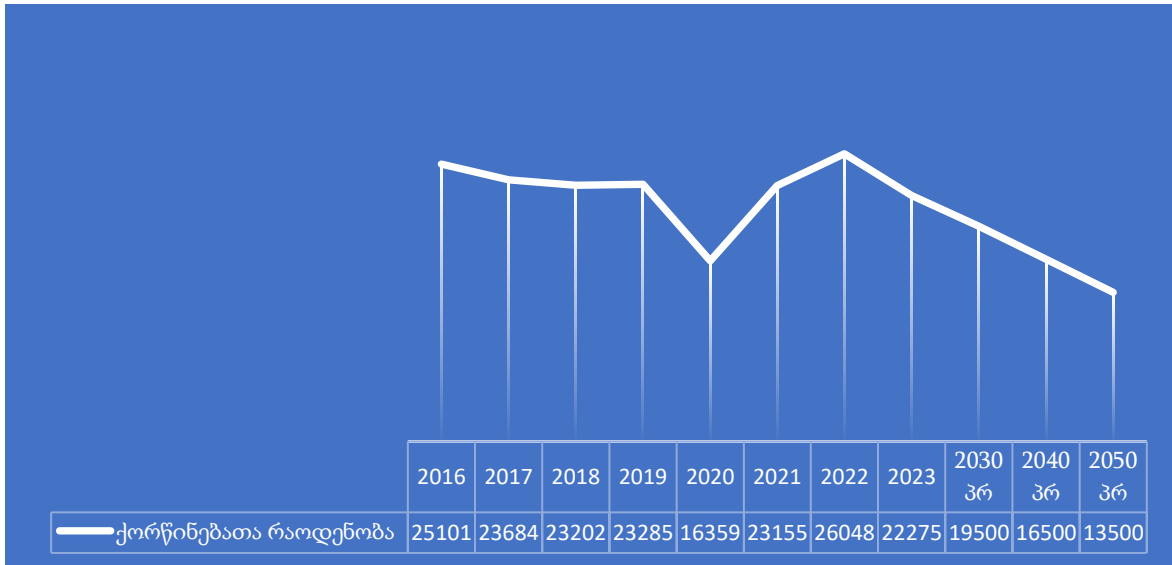
არ იფიქროთ, რომ სათაურში გამოტანილი კონტექსტი „დემოგრაფიული გადარჩენა“ გადაჭარბებულია ან ავტორისეული პოპულისტური ხრიკია - მდგომარეობა ნამდვილად კრიტიკულია [1]. თუ ოფიციალურ სტატისტიკას გადავხედავთ (იხ. ფიგ. 1, თანდართულ პროგნოზულ ცხრილთან ერთად), 2016-2023 წლებში დაბადებულთ რიცხოვნობა 16 ათასზე მეტით შემცირდა და, თუ მდგომარეობა არსებითად არ შეიცვალა, 2050 წლისათვის ფაქტობრივ დემოგრაფიულ კვდომასთან გვექნება საქმე.



ფიგურა 1: საქართველოში ცოცხლად დაბადებულთა რიცხოვნობა და პროგნოზი, თუ მდგომარეობა არსებითად არ შეიცვალა.

წყარო: <https://www.geostat.ge/ka/modules/categories/316/mosakhleoba-da-demografia>
(ოფიციალური სტატისტიკა განახლებულია ინტერნეტიდან 2024 წლის 15 ნოემბერს)

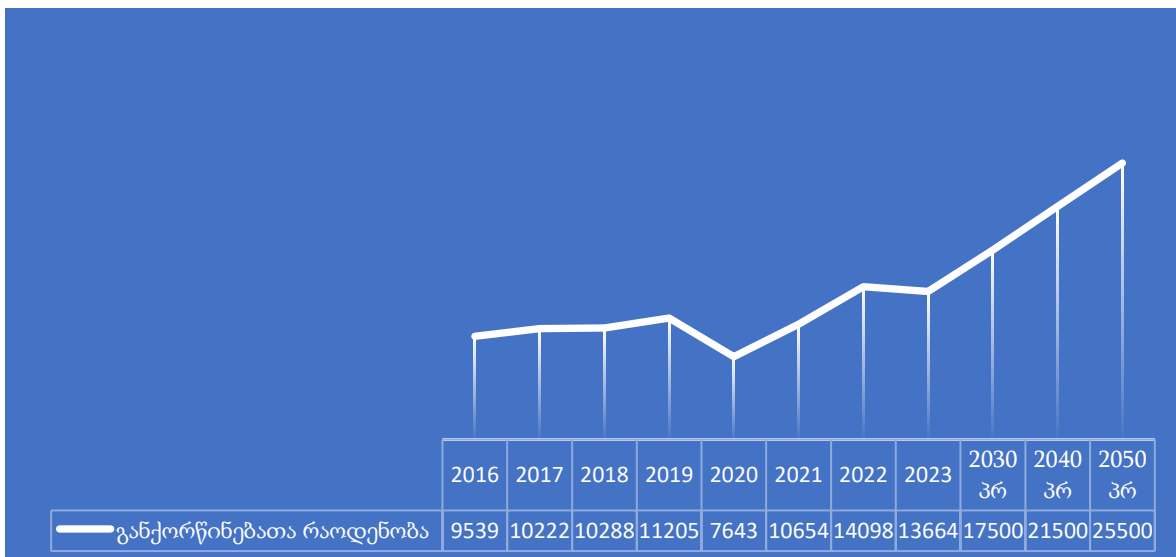
არანაკლებ კრიტიკულია ვითარება ქორწინებათა რაოდენობის შემცირების თვალსაზრისით (იხ. ფიგ. 2, თანდართულ პროგნოზულ ცხრილთან ერთად), რაც საფუძველს უმყარებს შობადობის შემცირების მომავალში მოსალოდნელ ტენდენციას.



ფიგურა 2: ქორწინებათა რაოდენობა საქართველოში.

წყარო: <https://www.geostat.ge/ka/modules/categories/316/mosakhleoba-da-demografia>
(ოფიციალური სტატისტიკა განახლებულია ინტერნეტიდან 2024 წლის 15 ნოემბერს)

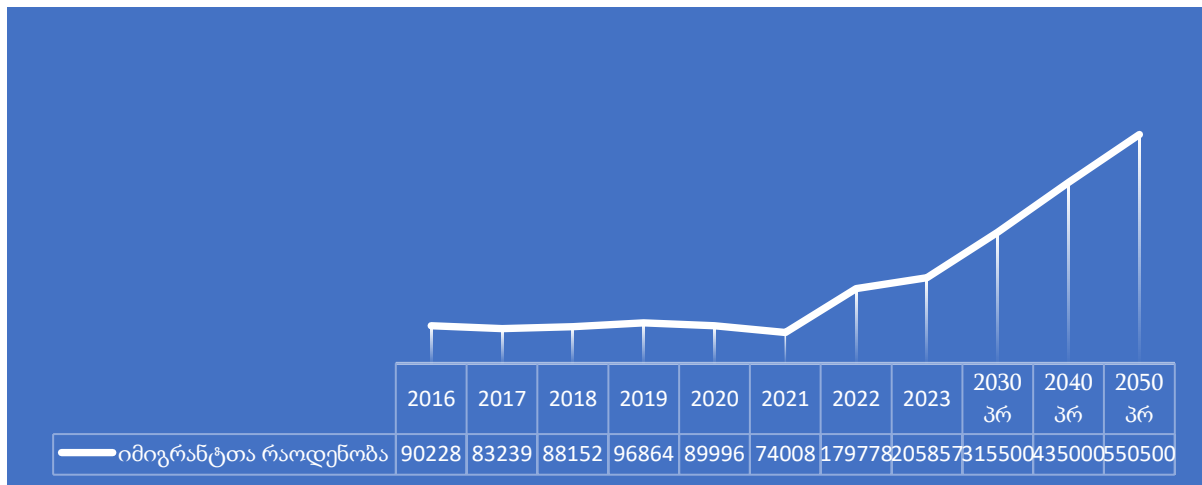
ნამდვილად არნახული სიტუაცია განვითარდა განქორწინებათა ზრდის თვალთახედვითაც (იხ. ფიგ. 3, თანდართულ პროგნოზულ ცხრილთან ერთად), რაც ასევე, უმყარებს საფუძველს შობადობის შემცირების მომავალში მოსალოდნელ ტენდენციას. ადრე, თუ ქორწინებათა რაოდენობის პერიოდულ შემცირებასთან გვექონდა საქმე, ახლა ქორწინებაც და განქორწინებაც, ფაქტობრივად, ერთდროულად დემოგრაფიული სიტუაციის საზიანოდ მოქმედებს.



ფიგურა 3: განქორწინებათა რაოდენობა საქართველოში.

წყარო: <https://www.geostat.ge/ka/modules/categories/316/mosakhleoba-da-demografia>
(ოფიციალური სტატისტიკა განახლებულია ინტერნეტიდან 2024 წლის 15 ნოემბერს)

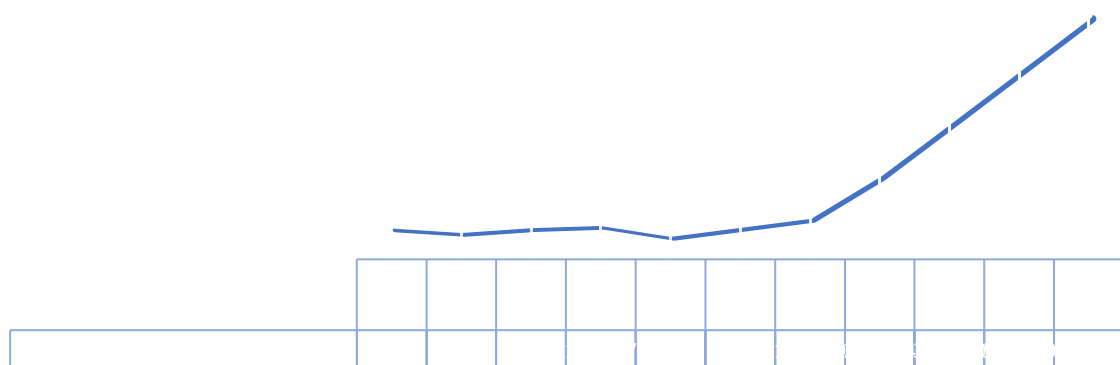
გაუარესებული დემოგრაფიული ფონით სარგებლობენ იმიგრანტები და საგანგაშოდ მატულობს მათი რაოდენობაც (იხ. ფიგ. 4, თანდართულ პროგნოზულ ცხრილთან ერთად).



ფიგურა 4: იმიგრანტთა რაოდენობა საქართველოში.

წყარო: <https://www.geostat.ge/ka/modules/categories/316/mosakhleoba-da-demografia>
(ოფიციალური სტატისტიკა განახლებულია ინტერნეტიდან 2024 წლის 15 ნოემბერს)

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, სამწუხაროდ, საგანგაშოდ იზრდება ემიგრანტთა რაოდენობა საქართველოდან (იხ. ფიგ. 5, თანდართულ პროგნოზულ ცხრილთან ერთად) და, შედეგად, ყველა დემოგრაფიული ფაქტორი უარყოფით გავლენას ახდენს და მოახდენს ერის კვლავწარმოებაზე, თუ გადამჭრელი ზომები არ მივიღეთ, დაწყებული მაკროეკონომიკური პოლიტიკიდან.



ფიგურა 5: საქართველოდან ემიგრანტთა რაოდენობა.

წყარო: <https://www.geostat.ge/ka/modules/categories/316/mosakhleoba-da-demografia>
(ოფიციალური სტატისტიკა განახლებულია ინტერნეტიდან 2024 წლის 15 ნოემბერს)

დემოგრაფიული ფაქტორების პროგნოზირებისას, გამოვიყენეთ პროგნოზული ექსტრაპოლაციის მეთოდი [2] და, ბუნებრივია, მივიღეთ მიახლოებითი შედეგი, მაგრამ, ტენდენციიდან გამომდინარე, გაანგარიშებების სიზუსტე მაქსიმალურად შესაძლო სანდოობით გამოირჩევა.

დემოგრაფიული სიტუაცია განსაკუთრებით დამძიმდა ბოლო 2-3 წელიწადში, თუმცა, ჩვენ, მანამდეც, არაერთხელ აღვნიშნავდით, რომ საჭიროა ქმედითი მაკრო-დემოგრაფიული სტრატეგიის შემუშავება (კვალიფიციური საუნივერსიტეტო კადრების ჩართულობით) და საზოგადოებას შევთავაზეთ საკუთარ უნარებზე ორიენტირებული ქსელური მენეჯმენტის კონცეფცია [3], რომელიც დღემდე რეაგირების გარეშეა დატოვებული, მდგომარეობა კი ყველა დასაშვებ ზღვარს გადასცდა.

ზემოაღნიშნულთან დაკავშირებით, დამატებით, საჭიროა შემდეგი გადაუდებელი ეკონომიკური მექანიზმების ამოქმედება (ჩვენი გაანგარიშებებით, თანხები, აღნიშნულისათვის, საკმარისზე მეტია):

- 1) უნივერსიტეტების კურსდამთავრებულთა დასაქმების სახელმწიფო პროგრამის შემუშავება და რეალიზება, რომელიც, გარანტად დაუდგება, განსაკუთრებით, მაღალმთიან მუნიციპალიტეტებს, დემოგრაფიული სიტუაციის გადარჩენაში;
- 2) რეგიონალური სატრანსპორტო ცენტრების ორგანიზება, სატრაქტორო, საავტომობილო და ვერტმფრენების სათანადო რაოდენობით, გადაუდებელი ამოცანების გადასაჭრელად;
- 3) მრავალშვილიანი ახალგაზრდების განთავისუფლება საშემოსავლო გადასახადებისაგან;
- 4) აუთვისებელი ტერიტორიების გადაცემა დაინტერესებული ადგილობრივი მოსახლეობისათვის და არა ზოგიერთი მმართველი ჩინოვნიკის გამდიდრების წყაროდ გადაქცევა;
- 5) შემოსავლების ინდექსაცია, ინფლაციური პროცესების განვითარების პერიოდებში;
- 6) სახელმწიფო დახმარებები ნიჭიერი ახალგაზრდების სწავლებისათვის;
- 7) აშშ გამოცდილებით, კლასტერული მართვისა [4] და ბიზნეს-ინკუბატორების [5] პრაქტიკის გამრავლება.

გამოყენებული წყაროები:

1. ოფიციალური დემოგრაფიული სტატისტიკა. – განახლებულია ინტერნეტიდან 2024 წლის 15 ნოემბერს.
<https://www.geostat.ge/ka/modules/categories/316/mosakhleoba-da-demografia>
2. Extrapolation Method. – განახლებულია ინტერნეტიდან 2024 წლის 15 ნოემბერს.
<https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/extrapolation-method>
3. Lordkipanidze R. (2021). Comparing of financially super-competitive my "Management by Abilities" (MBA) with genius Peter Drucker MBO and Vilfredo Pareto TM.
<https://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.24580.24966>
4. Segal T. Silicon Valley: Definition, Where It Is, and What It's Famous for; Updated August 27, 2024 <https://www.investopedia.com/terms/s/siliconvalley.asp>
5. Kenton W. How an Incubator Firm Helps Develop Early-Stage Companies; Updated October 26, 2021 <https://www.investopedia.com/terms/i/incubatorfirm.asp>

„მხსნელის“ პრობლემა ბიოეთიკის სწავლებაში.

არჩილ კაპანაძე

მედიცინის აკადემიური დოქტორი,

უნივერსიტეტ გეომედის ასოცირებული პროფესორი.

archil.kapanadze@geomedi.edu.ge

აბსტრაქტი

ჩემი ღრმა რწმენით, „მხსნელის“ პრობლემა არის სამედიცინო განათლებაში ბიოეთიკის სწავლების ქვაკუთხედი. პირველ რიგში, იგი მოითხოვს სტუდენტისგან მენტალურ ცვლილებას. „მხსნელის“ მენტალობის შეცვლას „დამხმარეს“ მენტალობით. ამ შემთხვევაში სტუდენტი უკვე აღარ აღიქვამს ეთიკურ ნორმებს როგორც რაღაც გარედან მოხვეულს, ხელის შემშლელს, არამედ, ეს ნორმები მისი პროფესიული მენტალიტეტის ორგანული ნაწილი ხდება. მეორე რიგში, ექიმი - პაციენტის ურთიერთობაში ჩნდება პირდაპირი სამიზნე - პაციენტის აღქმაში „ექიმი მხსნელის“ ხატების შეცვლა „ექიმი დამხმარე“ ხატებით, რათა ექიმმა შეძლოს მკურნალობის პროცესში პაციენტის აქტიური ჩართულობის უზრუნველყოფა მაქსიმალურად დადებითი შედეგის მისაღწევად.

საკვანძო სიტყვები: ბიოეთიკა, „მხსნელი“, „დამხმარე“.

ბიოეთიკა, სამეცნიერო აზროვნების, შედარებით ახლგაზრდა მიმართულებად ითვლება. მისი მულტიდისციპლინური ხასიათიდან და შემადგენელი მეცნიერებების (ფილოსოფია, ეთიკა, მედიცინა, ბიოლოგია და სხვ.) განვითარების დინამიკიდან გამომდინარე ბიოეთიკაში მუდმივად ხდება ახლი პრობლემების ან ძველი საკითხების ახალგაზრდა პრობლემატიკის სფეროში გადაჭრის აუცილებლობა.

ყველა მკვლევარის აზრით, ბიოეთიკა სათავეს იღებს დეონტოლოგიიდან, რომლის წინამორბედად მიიჩნევა ჰიპოკრატეს ფიცი და მასთან დაკავშირებული ელინური წარმოდგენები. ასევე, ყველა აღიარებს ამ წარმოდგენების პატერნალისტურ („მე“ ვიცი რა არის „შენთვის“ კარგი) ბუნებას. ეს პატერნალისტური ბუნება ბიოეთიკაში ვლინდება ბიოეთიკური წარმოდგენების დირექტიულ ხასიათში, რაც არ ითვალისწინებს პიროვნული ფაქტორის მნიშვნელობას ექიმისა და პაციენტის ურთიერთობაში.

სწორად აქ ჩნდება „მხსნელის“ პრობლემა. როგორ განიხილავს ექიმი საკუთარ თავს პაციენტთან მიმართებაში და როგორ განიხილავს პაციენტი ექიმს საკუთარ თავთან მიმართებაში.

საკუთარი გამოცდილებიდან გამომდინარე, სამედიცინო სფეროს სტუდენტებთან ურთიერთობის პროცესში, გადავწყვიტე შემეფასებინა როგორ განიხილავენ სტუდენტები საკუთარ თავს ექიმის როლში პაციენტის მიმართ.

აღმოჩნდა, რომ კითხვის ფორმა მცირედ, მაგრამ განსხვავებულ პასუხებს იძლევა. თუ კითხვა არის ასეთი: ვინ ხართ თქვენ პაციენტის მიმართ? თითქმის ყველა პასუხობს - მხსნელი. თუ კითხვა არჩევანის საშუალებას იძლევა: მხსნელი თუ დამხმარე? მაშინ სტუდენტთა 30%-მდე ირჩევს პასუხს - დამხმარე. თუმცა მათი უმრავლესობა ვერ ხედავს პრინციპულ განსხვავებას ამ ორ ცნებას შორის.

პრობლემის არსი: როდესაც ექიმი საკუთარ თავს აღიქვამს როგორც „მხსნელი“ პაციენტის მიმართ, მაშინ მისთვის გაუგებარია პაციენტის ავტონომიის პრინციპი. იგი შეიძლება მხოლოდ ფორმალურად იცავდეს ასეთ დამოკიდებულებას, მაგრამ მისი ქმედებები ყოველთვის იქნება პატერნალისტური („ვინ ჰკითხავს პაციენტს“), რაც პაციენტის უფლებების მნიშვნელოვანი შეზღუდვაა. თუ ექიმი განიხილავს საკუთარ თავს „დამხმარედ“, მაშინ მისი პირველი კითხვა იქნება: გჭირდება დამხმარება? ეს კი პირდაპირი მიმართებაა პაციენტის ავტონომიის პრინციპის დაცვისათვის. ამ შემთხვევაში, პაციენტის ავტონომია ექიმი - პაციენტის ურთიერთობის საფუძველი ხდება.

ჩემი აზრით, ჰიპოკრატეს დირექტიული მოწოდება „არ ავნო“, სწორად ასეთ განსჯას უნდა ემყარებოდეს. ადვილი მისახვედრია, რომ დამხმარების მთხოვნელი უფრო სუსტ პოზიციაშია საზოგადოებაში, ვიდრე დამხმარე. ამიტომ, ეს მოწოდება იცავს უფრო სუსტს.

პრობლემის მეორე ნაწილი გამოიხატება კითხვაში: როგორ ფიქრობთ, პაციენტისთვის ვინ არის ექიმი? ამ კითხვაზე ყველა პასუხობს - მხსნელი.

პრობლემის არსი: როდესაც პაციენტი მიდის ექიმთან როგორც მხსნელთან, მისი მდგომარეობა შეიძლება გამოიხატოს მენტალური ფორმულით: „შენ ხარ მხსნელი, აკეთე შენი საქმე“. ასეთი მიმართება დამლუპველია მკურნალობის პროცესისთვის. უპირობოა, რომ პაციენტის ჩართულობის გარეშე ნებისმიერი მკურნალობა უშედეგოა. არის ასეთი ძველი თქმულება: „მკურნალობის პროცესში სამნი არიან - ექიმი, პაციენტი და დაავადება. ვის მახარესაც დაიჭერს პაციენტი, ის გაიმარჯვებს.“ ეს თქმულება პირდაპირ მიუთითებს მკურნალობის პროცესში პაციენტის ჩართულობის გადამწყვეტ მნიშვნელობაზე.

ჩემი ღრმა რწმენით, „მხსნელის“ პრობლემა არის სამედიცინო განათლებაში ბიოეთიკის სწავლების ქვაკუთხედი. პირველ რიგში იგი მოითხოვს სტუდენტისგან მენტალურ ცვლილებას. „მხსნელის“ მენტალობის შეცვლას „დამხმარეს“ მენტალობით. ამ შემთხვევაში სტუდენტი უკვე აღარ აღიქვამს ეთიკურ ნორმებს როგორც რაღაც გარედან მოხვეულს, ხელის შემშლელს, არამედ, ეს ნორმები მისი პროფესიული მენტალიტეტის ორგანული ნაწილი ხდება. მეორე რიგში, ექიმი - პაციენტის ურთიერთობაში ჩნდება პირდაპირი სამიზნე - პაციენტის აღქმაში „ექიმი მხსნელის“ ხატების შეცვლა „ექიმი დამხმარე“ ხატებით რათა ექიმმა შეძლოს მკურნალობის პროცესში პაციენტის აქტიური ჩართულობის უზრუნველყოფა მაქსიმალურად დადებითი შედეგის მისაღწევად.

გამოცემის რედაქტორი: იოსებ ბოლოკაძე
დაბეჭდილია შპს „პრინტსერვის თბილისი“
მისამართი: თბილისი, პეტრიაშვილის ქ. №48