

ic light scattering method and Transmission electron microscopy were used to characterize them. Antibacterial activity was evaluated against Gram-negative *Escherichia coli*, Gram-positive *Staphylococcus aureus* and antifungal activity on *Candida albicans*. Their cytotoxic effects were tested on human lung carcinoma A-549, colon adenocarcinoma DLD-1 and healthy human skin fibroblasts WS1 cell lines. Results show that biosynthesized silver nanoparticles have antibacterial, antifungal action and are cytotoxic against tested cancer cell lines.

ნერსეზაშვილი მ^{1.}, ბერაშვილი დ^{1.}, ჯოხაძე მ^{1.},
გოქაძე ს^{1.}, კორონა-გლოვნიაკი ი.²

ხევსურის დიყის (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) ფანჯარის მეთანოლიანი ექსტრაქტის ფიტოქიმიური და ბიოლოგიური შეფასება

თსსუ, ფარმაცევტული ოქსიანის დეპარტამენტი;
ლუბლინის სამედიცინო უნივერსიტეტი,
ფარმაცევტული მიკრობიოლოგიის დეპარტამენტი

დიყი - *Heracleum* ქოლგოსანთა (Asteraceae) ოჯახის ერთ-ერთი ყველაზე დიდი გვარია. მისი სახეობები მაღალი, ორი ან მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეებია. აქვს დიდი ზომის დანაკვეთული და მთლიანი ფოთლები. ყვავილები თეთრი, მომწვანო-ყვითელი ან ვარდისფერი, რთულ ქოლგა ყვავილედად შეკრებილი. ამ გვარის 120-ზე მეტი სახეობიდან კავკასიაში გავრცელებულია 25 სახეობა, ხოლო საქართველოში - 23, მათ შორის 5 ენდემია [1]. იზრდება უმეტესად ტყისა და სუბალპურ სარტყელში. საქართველოს სუბალპურ მაღალბალახულში ფართოდაა გავრცელებული სოსნოვსკის დიყი (*Heracleum sosnowskyi*) და მანტეგაჯის დიყი (*Heracleum mantegazzianum*). ხორკლიანი დიყის (*Heracleum asperum* M.Bieb.) და თეთრი დიყის (*H. leskovii* Grossh.) ნორჩ ყლორტებს მთის მოსახლეობა საჭმელად იყენებს.

დიყის ფოტოალერგიული თვისებები დაკავშირებულია მცენარის ყველა ნაწილში ფუროკუმარინების შემცველობასთან. ფუროკუმარინები აღმოჩნდა მცენარის ბუსუსებშიც, რომელიც ფარავს მის ფოთლებსა და ღეროს. ეპითელური შრის მეშვეობით მათ შეუძლიათ კანში შეღწევა, რაც შესაძლებელია საფრთხის შემცველიც იყოს ადამიანის ჯანმრთელობისთვის. მცენარესთან კონტაქტის შემდეგ, კანზე მზის სხივების ზემოქმედებამ, შეიძლება გამოიწვიოს დიდი ზომის ბუშტუკების წარმოქმნა და დამწვრობის სიმპტომების განვითარება. სიმპტომები ვითარდება მზის სხივების ზემოქმედებიდან რამდენიმე საათში. ერთემა და სეროზული სითხით სავსე ბუშტუკები შეინიშნება კანის კონტაქტურ უბანზე. ყველაზე ხშირად ზიანდება

ბა კანის დაუცველი ადგილები, მაგალითად სახე, მკლავები და ქვედა კიდურები. კუმარინების ალერგიული თვისება ძლიერდება მზის სხივების პირდაპირი ზემოქმედებით, მაღალი ტემპერატურითა და ტენიანობით, ასევე, დიყის ყვავილობისა და სიმწიფის პერიოდში. ასეთ პირობებში ალერგიული რეაქცია შესაძლებელია განპირობებული იყოს მცენარის სიახლოვეს ყოფნითაც და არამარტო მასთან პირდაპირი კონტაქტით, შეიძლება განვითარდეს კონიუქტივიტიც [12].

დიყის სხვადასხვა სახეობაში იდენტიფიცირებულია ფუროკუმარინები: ბერგაპტენი, ბიაკანგელიკოლი, ფელოპტერინი, ქსანტოტოქსინი, იზოიმიპინელინი, იმპერატორინი. თითოეული მათგანი ხასიათდება ფართო სპექტრის ბიოლოგიური აქტივობით, როგორცაა: ანტიბაქტერიული, ანტიმიკრობული, ანტიოქსიდანტური, ფუნგიციდური, ანთების, სიმსივნის საინააღმდეგო მოქმედება [17]. გამოიყენება ვიტილიგოს, ალოპეციის და ფსორიაზის სამკურნალოდ [17,4].

დიყის სახეობები შეიცავს ეთერზეთებს, ფლავონოიდებს, ფენოლკარბონმჟავებს, მთრიმლავე ნივთიერებებს, ანტრაქინონებს. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ კუმარინები და ფუროკუმარინები ყველაზე დიდი რაოდენობით არის აღმოჩენილი [7].

ხევსურის დიყი (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) 1772 წელს აღმოაჩინეს. ხოლო 1944 წელს საქართველოში მოზარდი ხევსურის დიყი ი.პ. მანდენოვამ აღწერა როგორც ცალკე სახეობა [12]. ხევსურის დიყის საერთაშორისო დასახელება - *Heracleum sosnowskyi* მომდინარეობს კავკასიის ფლორის მკვლევარი ბოტანიკოსის, პროფესორ დ.ი. სოსნოვსკის გვარიდან, ხოლო *Heracleum* - ანტიკური გმირის, ჰერაკლეს (Heracles) სახელიდან [16].

ველურად მოზარდი დიყის ენდემური სახეობები ძირითადად გავრცელებულია აღმოსავლეთ და დასავლეთ ამიერკავკასიასა და დაღესტნის მთისწინეთში [8,10,18],

ხევსურის დიყი გავრცელებულია კახეთის, ქვემო ქართლის, მცხეთა-მთიანეთის, სამეგრელო-ზემო სვანეთისა და სამცხე-ჯავახეთის ტერიტორიებზე [19]. გავრცელებულია თურქეთშიც. განხორციელდა მისი ინტროდუცია ბულგარეთში, რუსეთის ცენტრალურ, აღმოსავლეთ და ჩრდილოეთ - ევროპულ ნაწილში, პოლონეთში, უკრაინაში, სახალინსა და დასავლეთ ციმბირში [13].

ხევსურის დიყის შემადგენლობაში აღმოჩენილია ანგელიცინის, ბერგაპტენის, მეთოქსალენის, იმპერატორინის, იზოიმიპერატორინის, მარმეზინის, (+)-პანგელინის, ოქსიპეუცედანინის, ასევე, არაბინოგლაქტინისა და პექტინური პოლისაქარიდების არსებობა [11,15,9]. მიუხედავად იმისა, რომ ამ ნაერთების უმეტესობა ქიმიურად იდენტიფიცირებულია, მათი ბიოლოგიური აქტივობა ჯერ კიდევ არ არის ბოლომდე შესწავლილი.

დერმატოფიტოზი მსოფლიოში ერთ-ერთი ყველაზე ფართოდ გავრცელებული ინფექციური დაავადებაა. დერმატოფიტებს გააჩნიათ კერატიზებულ ქსოვილებში (კანი, თმა და ფრჩხილები) შეღწევის უნარი, რის შედეგადაც ვითარდება დერმატოფიტოზი [3]. *Trichophyton rubrum* და *Trichophyton mentagrophytes*,

კანისა და ფრჩხილების ინფექციების გამომწვევი, ორი ყველაზე ფართოდ გავრცელებული დერმატოფიტია [5]. მიუხედავად იმისა, რომ სოკოს სანინააღმდეგო ბევრი საშუალებაა მოწოდებული დერმატოფიტოზის სამკურნალოდ [6]. ფრჩხილის დაზიანების გამომწვევი დერმატოფიტები ყოველთვის არ რეაგირებს მკურნალობაზე [14], რაც განაპირობებს ახალი და უფრო ეფექტური საშუალების მოძიების აუცილებლობას.

2. ობიექტები და მეთოდები

2.1. მცენარეული ნედლეული

ხევსურის დიყის (*Heracleum sosnowskyi*) მიწისზედა და მიწისქვედა ნაწილები შეგროვდა ხულოში, აჭარის რეგიონში, 2020 წელს. ნედლეულის იდენტიფიკაცია განხორციელდა ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების ინსტიტუტის უფროსი მეცნიერის, ბიოლოგიის დოქტორის მარიამ მეტრეველის მიერ. მიწისზედა და მიწისქვედა ნაწილების მაღალეფექტური სითხური და მასსპექტრომეტრული ქრომატოგრაფიული ანალიზის შედეგების მიხედვით, ბიოლოგიური კვლევებისთვის, შეირჩა ხევსურის დიყის თესვები და ფესვები, მარტივი კუმარინების და ფუროკუმარინების, შემცველობის გამო.

2.2. ნედლეულის ექსტრაქცია

ექსტრაქციისთვის გამოყენებული იყო ანალიზური ხარისხის მეთანოლი, ხოლო ექსტრაქტის მაღალეფექტური სითხური და მასსპექტრომეტრული ქრომატოგრაფიისთვის, ქრომატოგრაფიული სისუფთავის მეთანოლი და წყალი. წყლის გასუფთავება მოხდა *Simplicity*® წყლის გასასუფთავებელი სისტემის გამოყენებით (*Millipore, Grenoble, France*).

ხევსურის დიყის ოთახის ტემპერატურაზე გამოშრალ და 1 მმ ზომამდე დაქუცმაცებულ თესლსა და ფესვს (20-20 გ) უმატებენ 200-200 მლ მეთანოლს და ათავსებენ ულტრაბგერით წყლის აბაზანაზე, ოთახის ტემპერატურაზე, 30 წუთის განმავლობაში. მიღებულ ექსტრაქტებს ფილტრავენ 500 მლ მოცულობის ერლენმეიერის კოლბაში, ხოლო ნედლეულს უმატებენ ექსტრაგენტის ახალ ულუფას. ექსტრაქცია მიმდინარეობდა ექსტრაგენტის თანაბარი რაოდენობის სამჯერ დამატებით. ექსტრაქტების აორთქლება, მშრალ ნაშთამდე, განხორციელდა როტაციული ვაკუუმამაორთქლებლით 45°C ტემპერატურაზე.

2.3. სითხე-სითხური ექსტრაქცია

ხევსურის დიყის ფესვებისა და თესვების მეთანოლიანი ექსტრაქტიდან შემადგენელი კომპონენტების ფრაქციონირებისთვის გამოყენებული იყო სითხე-სითხური ტიპის ექსტრაქცია განაწილებითი ქრომატოგრაფიული მეთოდით (*Centrifugal Partition Chromatography, CPC*). *CPC* ექსტრაქციისთვის პირველ რიგში დადგინდა განაწილების კოეფიციენტი ე.წ. *Shake-flask* ექსპერიმენტით, შემდეგ ეტაპზე განხორციელდა გამხსნელთა სისტემის *HEMWat* (ჰექსანი, ეთილაცეტატი, მეთანოლი, წყალი) შერჩევა, გამხსნელთა ოპტიმალური თანაფარდობის დადგენის მიზნით. სხვადასხვა პოლარობის სისტემის გამოყენებით გამოვლინდა საუკეთესო სისტემა, გამხსნელთა შემდეგი თანაფარდობით: ფესვებისთვის 6:5:6:5 v/v/v/v, თესვებისთვის 1:1:1:1 v/v/v/v, შესაბამისად.

2.4. იდენტიფიცირება

ექსტრაქტებში შემაჯავალი კომპონენტების სტრუ-

ქტურის დასადგენად განხორციელდა მაღალეფექტური სითხური-მასსპექტრომეტრული (*HPLC-ESI-QTOF-MS/MS*) ანალიზი *Agilent 1200 HPLC* (*Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA*) და *ESI-QTOF (G6530B)* საშუალებით. მოძრავ ფაზას შეადგენდა წყალი + 0.01% *COOH (A)* და აცეტონიტრილი + 0.1% *HCOOH (B)* შემდეგი თანაფარდობით (*A/B*): 0 წთ - 85%/15%; 7 წთ - 65%/35%; 20 წთ - 60%/40%; 42 წთ - 35%/65%; 43 წთ - 5/95%; 50 წთ - 5/95%. *MS* პარამეტრები: უარყოფითი იონიზაცია (*M-H*), მასის დიაპაზონი - 100 - 1000 *m/z*, აირის ტემპერატურა - 325 °C, დინების სიჩქარე - 12 ლ/წთ.

2.5. მიკრობიოლოგიური ანალიზი

კვლევის პროტოკოლი მოწოდებული იყო ლუბლინის სამედიცინო უნივერსიტეტის ფარმაცევტული მიკრობიოლოგიის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორის, იზაბელა კორონა-გლოვნიაკის მიერ [2]. ხევსურის დიყის ფესვების მეთანოლიანი ექსტრაქტი შემომწდა დერმატოფიტების - *Trichophyton rubrum* და *Trichophyton mentagrophytes* სანინააღმდეგო აქტივობაზე ბულიონში მიკროგანზავების მეთოდით. საკვლევი ექსტრაქტის მინიმალური ინჰიბიტორული კონცენტრაცია (*MIC*) შეფასდა საცნობარო მიკროორგანიზმების პანელისთვის ამერიკული ტიპის კულტურის კოლექციიდან (*ATCC*). საკვლევი ხსნარების სიმკვრივე შეესაბამებოდა 0.5 მაკფარლანდს, მიკროორგანიზმების სამიზნე კონცენტრაცია - 5 x 10⁴ *CFU/მლ*; *CFU* - კოლონიის წარმოქმნელი ერთეულები. კონტამინაციის თავიდან აცილების მიზნით, ხსნარებს დამატა ციკლოჰექსამიდისა და ქლორამფენიკოლის დიმეთილსულფოქსიდიანი ხსნარები. მიკროტიტრაციული ფირფიტები მოთავსდა თერმოსტატში 35°C ტემპერატურაზე 7 დღის განმავლობაში. *MIC* შეფასდა როგორც ვიზუალურად, ისე სპექტროსკოპულად 600 ნმ ტალღის სიგრძეზე. დადებითი კონტროლი შეიცავდა ინფიცირებულ ხსნარს ექსტრაქტის გარეშე, ხოლო უარყოფითი კონტროლი - ექსტრაქტულ ხსნარს სოკოების გარეშე.

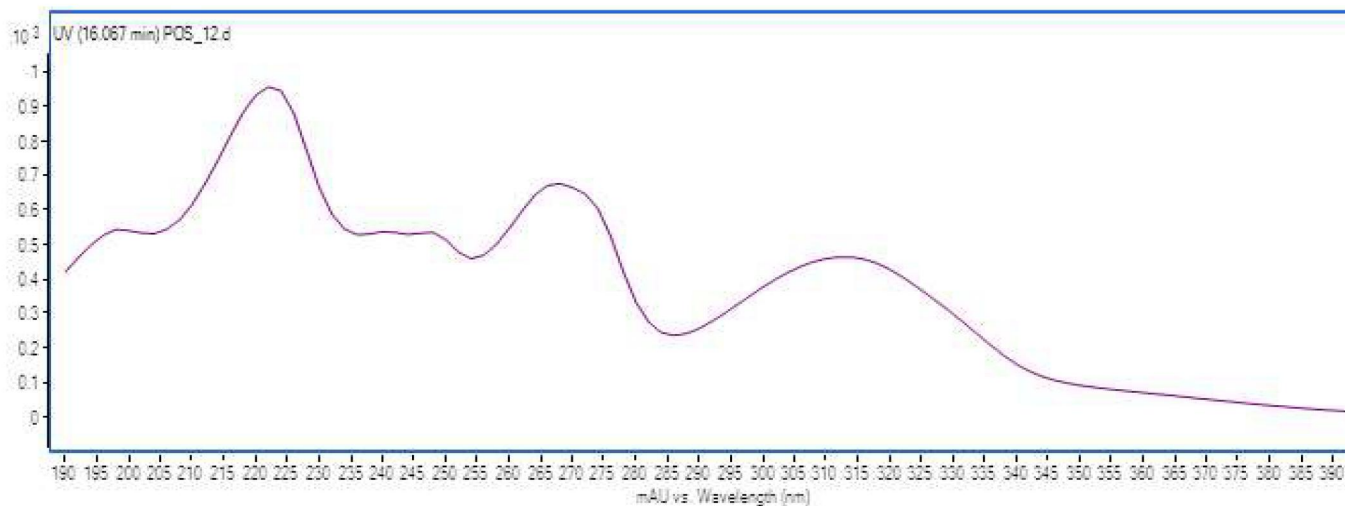
3. შედეგების ანალიზი

3.1. ექსტრაქტის შემადგენელი კომპონენტები

მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფია - მასსპექტრომეტრული (*HPLC-ESI-QTOF-MS/MS*) ანალიზებით დასტურდება დიყის მიწისზედა და მიწისქვედა ნაწილების მეთანოლიანი ექსტრაქტებში მარტივი კუმარინებისა და ფუროკუმარინების შემცველობა. ფესვებსა და თესვებში იდენტიფიცირებულია ფუროკუმარინი ბიაკანგელიკოლი. №1 სურათზე მოცემულია აღნიშნული ბიაკანგელიკოლის შთანთქმის სპექტრი ულტრაიისფერ უბანში. შთანთქმის მაქსიმუმები შესაბამისად ფიქსირდება 222 ნმ, 249 ნმ, 270 ნმ და 313 ნმ ტალღის სიგრძეზე.

3.2. მიკრობიოლოგიური ანალიზის განხილვა

7 დღიანი ინკუბაციის შემდეგ, ექსტრაქტის მინიმალური ინჰიბიტორული კონცენტრაციის განსაზღვრა განხორციელდა როგორც ვიზუალურად, ისე სპექტროსკოპული ანალიზით. მიღებული შედეგები გვიჩვენებს, რომ ხევსურის დიყის ფესვების მეთანოლიანი ექსტრაქტის 90% მინიმალური ინჰიბიტორული კონცენტრაცია (*MIC 90%*) *T. mentagrophytes* წინააღმდეგ არის 500 მკგ/მლ, ხოლო *MIC 50%* - 62.5 მკგ/მლ.



სურ. №1. ბიაკანგელიკოლის შთანთქმის სპექტრი ულტრაიისფერ უბანში

MIC 90% თ. რუბრუშინალმდეგ არის 250 მკგ/მლ, ხოლო MIC 50% - 125 მკგ/მლ.

დასკვნა: მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე, ხევის დიყის ფესვები შესაძლებელია განვიხილოთ, როგორც დერმატოფიტოზის სამკურნალო საშუალებების მისაღებ პოტენციური ნედლეულად.

ლიტერატურა:

1. კუჭუხიძე ჯ., გაგნიძე რ., ლვინიაშვილი ც., ჯობაძე მ. საქართველოს ფლორის ენდემური ყვავილოვანი მცენარეები, თბილისი, 2016. გვ. 40-46.

2. Arendrup MC, Kahlmeter G, Guinea J, Meletiadis J; Subcommittee on Antifungal Susceptibility Testing (AFST) of the ESCMID European Committee for Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST). How to: perform antifungal susceptibility testing of microconidia-forming dermatophytes following the new reference EUCAST method E.Def 11.0, exemplified by *Trichophyton*. Clin Microbiol Infect. 2021 Jan;27(1):55-60. doi: 10.1016/j.cmi.2020.08.042. Epub 2020 Sep 8. PMID: 32916260

3. Barros MEDS, Santos DA, Hamdan JS. Evaluation of susceptibility of *Trichophyton mentagrophytes* and *Trichophyton rubrum* clinical isolates to antifungal drugs using a modified CLSI microdilution method (M38-A). J Med Microbiol. 2007 Apr;56(Pt 4):514-518. doi: 10.1099/jmm.0.46542-0. PMID: 17374893.

4. Bhatnagar, A.; Kanwar, A.; Parsad, D.; De, D. (2007). Psoralen and ultraviolet A and narrow band ultraviolet B in inducing stability in vitiligo, assessed by vitiligo disease activity score: an open prospective comparative study. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology, 21(10), 1381-1385.

5. El Fari, M., Tietz, H. J., Presber, W., Sterry, W. & Graser, Y. (1999). Development of an oligonucleotide probe specific for *Trichophyton rubrum*. Br J Dermatol 141, 240-245

6. Favre, B., Hofbauer, B., Hildering, K. & Ryder, N. S. (2003). Comparison of in vitro activities of 17 antifungal drugs against a panel of 20 dermatophytes by using a microdilution assay. J Clin Microbiol 41, 4817-4819

7. Hosseinzadeh, Z., Ramazani, A., & Razzaghi-Asl, N. (2019). Plants of the Genus *Heracleum* as a Source of Coumarin and Furanocoumarin. *Journal of Chemical Reviews*, 1(2), 78-98.

8. Eliwiński M. Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski. Dajdok Z., Pawlaczyk P. (Ed.). Wydawnictwo Klubu Przyrodników. Ćwiebodzin, 2009; 54-57.

9. Jakubska-Busse, A., Eliwiński, M., & Kobyska, M. (2013). Identification of bioactive components of essential oils in *Heracleum sosnowskyi* and *Heracleum mantegazzianum* (Apiaceae). *Archives of Biological Sciences*, 65(3), 877-883.

10. Miklaszewska K. Barszcz Sosnowskiego – obcy gatunek inwazyjny: biologia, zagrożenia, zwalczanie. Prog Plant Protection/Post Ochr Roślin 2008; 48(1): 297-300.

11. Mishyna, M.; Laman, N.; Prokhorov, V.; Fujii, Y. (2015). Angelicin as the principal allelochemical in *Heracleum sosnowskyi* fruit. Natural product communications, 10(5), 767-770.

12. Oliwia Jakubowicz, Czesław Ąaba, Gerard Nowak, Stanisław Jarmuda, Ryszard Ąaba, Jerzy T. Marcinkowski. *Heracleum sosnowskyi* Manden. Annals of Agricultural and Environmental Medicine 2012, Vol 19, No 2

13. POWO (2022). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet

14. Roberts, D. T., Taylor, W. D. & Boyle, J. (2003). Guidelines for treatment of onychomycosis. Br J Dermatol 148, 402-410

15. Shakhmatov, E. G.; Toukach, P. V.; Kuznetsov, S. P.; Makarova, E. N. (2014). Structural characteristics of water-soluble polysaccharides from *Heracleum sosnowskyi* Manden. Carbohydrate polymers, 102, 521- 528

16. Strzelecka H, Kowalewski J. Encyklopedia zielarstwa i ziołolecznictwa. Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2000. <http://www.plantsoftheworldonline.org/> Retrieved 24 November 2022."

17. Trott, J.; Gerber, W.; Hammes, S.; Ockenfels, H.-M. (2008). The effectiveness of PUVA treatment in severe psoriasis is significantly increased by additional UV 308-nm excimer laser sessions. European Journal of Dermatology, 18(1), 55-60

18. Wojtkowiak R, Kawalec H, Dubowski AP. *Heracleum Sosnowskyi* Mandel L. J Res Appl Agric Eng. 2008; 53(4): 137-142.

19. <https://www.gbif.org/>

SUMMARY

Nersezashvili M¹., Berashvili D¹., Jokhadze M¹.,
Gokadze S¹., Korona-Glowniak I².

PHYTOCHEMICAL AND BIOLOGICAL
EVALUATION OF HERACLEUM
SOSNOWSKYI MANDEN. ROOT
METHANOLIC EXTRACT

TSMU, DEPARTMENT OF PHARMACOGNOSY BOTANY¹,
DEPARTMENT OF PHARMACEUTICAL MICROBIOLOGY,
MEDICAL UNIVERSITY OF LUBLIN, LUBLIN, POLAND²

Heracleum is one of the greatest genera of the Umbelliferae family that has more than 120 species. This genus is represented by 25 species in the Caucasus and by 23 species in Georgia. The photoallergic properties of *Heracleum* are connected with the presence of furanocoumarins. The genus *Heracleum* is a famous origin of furanocoumarins: bergapten, byakangelicol, phellopterin, xanthotoxin, isopimpinellin, and imperatorin, which show biological effects of a broad spectrum: antibacterial, antimicrobial, fungicidal, anti-oxidant, anti-inflammatory, anti-cancer. Also, they are significant drugs in vitiligo and psoriasis treatment. Dermatophytes have the capacity to invade keratinized tissues, producing dermatophytosis. Dermatophytosis ranks among the most common and widespread infectious diseases worldwide, and *Trichophyton rubrum* and *Trichophyton mentagrophytes*, which cause infections of skin and nails, are two of the most frequently isolated dermatophytes. Dermatophytes that cause lesions in nails do not respond well to treatment. This leads to the need to find new and more effective drugs. The aim of our research was to study the phytochemistry and antimicrobial activity of *Heracleum sosnowskyi*. HPLC-ESI-QTOF-MS/MS analyses showed that the methanolic extract of the underground and over-ground parts of *Heracleum* contains simple coumarins and furanocoumarins. While the tests conducted on dermatophytes – *T. mentagrophytes* and *T. rubrum* proved that *Heracleum sosnowskyi* can be considered as a potential source for the treatment of dermatophytosis.

ნიკურაძე ნ., დულაშვილი ნ., ნემსინვერიძე ნ.,
გორგასლიძე ნ., ფონაძე მ.

მატრიცული მეთოდები ფარმაცევტული
მარკეტინგის მართვასა და სტრატეგიულ
ანალიზში

თსსუ, სოციალური და კლინიკური ფარმაციის
დეპარტამენტი

ბიზნეს-საქმიანობა ყოველთვის გარკვეულ რისკებთან იყო და არის დაკავშირებული. არაჯანსაღი კონკურენციის პირობებში ეს თემა კიდევ უფრო აქტუალურია. შესაბამისად, მარკეტინგის მართვაში მრავლადაა ალბათური და ამბივალენტური შინაარსის ამოცანები, რომელთა გადაწყვეტის არაერთი გზა არსებობს. მათი ამოხსნის ერთ-ერთ უნივერსალურ სა-

შუალედურ მატრიცების გამოყენება შეიძლება ჩაითვალოს, რადგან ის ზუსტად და დეტალურად ანალიზებს მონაცემთა ბაზებს, ინფორმაციულ ნაკადებს, ახდენს მათ შეფასებას - კომპანიის ყველა სტრატეგიული მიმართულებით.

გარკვეული სირთულეების მარკეტინგულ კვლევებში, კომბინატორული ალგორითმის სწორად შერჩევა-შემუშავება შრომატევადი, მაგრამ შედეგზე მაქსიმალურად ორიენტირებული პროცესია, რადგან სხვადასხვა მარკეტინგული ცვლადების შეპირისპირება, შედარება ან ურთიერთ ჩანაცვლება პროგნოზირების უფრო ზუსტი და სანდო გზაა. შესაბამისად, გარანტირებულია წარმატებაც შემუშავებული ტაქტიკური სტრატეგიებით, სუსტი მხარეების, რისკებისა და შესაძლებლობების პირობებშიც.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მარკეტინგულ ცვლადებზე კვლევის ინსტრუმენტებად აღიარებული მატრიცების აპრობირება ფარმაცევტული კომპანია „IP Group“-ის რესურსების განაწილებაში, ბიზნეს-პორტფელის სტრატეგიულ ანალიზსა და დაგეგმარებაში, მახასიათებლების მიზეზ-შედეგობრივი დამოკიდებულების გაანალიზება, ვარიანტების ტესტირება.

კვლევის ამოცანები: რეტროსპექტული კვლევის ცვლადებზე, ABC, XYZ, და ABC/XYZ გაერთიანებული მატრიცის კომბინაციის, 5P კვლევის, SWOT ანალიზისა და „BCG Matrix“ (ბოსტონის მატრიცის) კომბინაციების გამოყენება, კომპანია „IP Group“-ის პორტფელისა და მარკეტინგული სვლების მაგალითზე.

კვლევის ტიპი, დიზაინი, მეთოდები: სისტემური და საჭიროებაზე მორგებული, სამაგიდო და სავლე კვლევები დაიგეგმა კომპანია/პროდუქტის მიმართულებით. საფუძველი-რეტროსპექტული მონაცემები (მაღალი სანდოობისთვის ბოლო 3-4 წელი). მეთოდებად გამოყენებული იქნა პარეტოს წესი - ABC კვლევა სანყის ეტაპზე, XYZ კვლევასთან კომბინაცია-გარემოებების მიხედვით; 5P, SWOT ანალიზი და BCG Matrix-შემდგომ ეტაპებზე.

კვლევის შედეგები

კომპანია „IP Group“ საქართველოს ბაზარზე ოპერირებს 2014 წლიდან. „ბიზნეს პორტფელის“ არასაფინანსო, მომგებიანობის განმსაზღვრელი ასორტიმენტული კვლევის თვისობრივ-რაოდენობრივი მაჩვენებლებით: სანყის პორტფელი - 7 პროდუქტი, 2021 წლის მონაცემებით - 38 პროდუქტი; აქედან 15 სარეცეპტო - გაყიდვების წილი 41%, 22 ბიოლოგიურად აქტიური დანამატი - გაყიდვების წილი 59%.

სანყის ეტაპზე გაკეთდა კომპანიის სრული პორტფელის საინფორმაციო ხაზი (product line) - სარეცეპტო საშუალებებისა და ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების ABC ანალიზი. პირველი ნაწილი - XYZ კვლევა და მეორე ნაწილი - მართკუთხა კომბინატორული ალგორითმი ABC/XYZ.

ქვემოთ, ცხრილში წარმოდგენილია პროდუქტების „შესაძლებლობათა“ ანალიზი „IP Group“-ის „ბიზნეს პორტფელის“ ბიოლოგიურად აქტიურ დანამატებზე (ბადებზე), ელექტრონული საფინანსო-სამეურნეო მონაცემთა ბაზიდან (ფრაგმენტი).