

გვარი ანგელოზას (*Angelica L.*) სახეობების ქიმიური შემადგენლობა და ბიოლოგიური აქტივობა

მარიამ ნერსეაშვილი^{1*}, დალი ბერაშვილი¹, მარიამ მეტრეველი², ანა ბოჟაძე¹

¹ ფარმაცოგნოზიისა და ფარმაცევტული ბოტანიკის მიმართულება,

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო

² ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების ინსტიტუტი, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ბათუმი, საქართველო

m.nerseashvili@tsmu.edu,  0000-0002-7825-3986

d.berashvili@tsmu.edu,  0000-0003-0887-3810

აბსტრაქტი

ქოლგოსანთა ოჯახის ერთ-ერთი კარგად ცნობილი და ფართოდ გავრცელებული გვარია ანგელოზა (*Angelica L.*), რომელიც აერთიანებს 60-დან 90-მდე სახეობას. ამ გვარის სახეობები ტრადიციულ მედიცინაში გამოიყენება, როგორც ანთების საწინააღმდეგო, დერმატოლოგიური პრობლემების, ტკივილის და ნაწლავური დაავადებების სამკურნალო საშუალება. ანგელოზას სახეობებიდან გამოყოფილი და იდენტიფიცირებულია მრავალი ფიტოქიმიური შენაერთი, როგორცაა კუმარინები, ფუროკუმარინები, ეთერზეთები, ფთალიდები, პოლისაქარიდები, ბენზოფურანის და პოლიაცეტილენის ნაწარმები. აღნიშნული ნივთიერებები განაპირობებს ანტიოქსიდანტურ, ანთების საწინააღმდეგო, ანტიმიკრობულ, ციტოტოქსიკურ აქტივობას. ზოგიერთი სახეობა ამჟღავნებს ანქსიოლიზურ აქტივობას.

საძიებო სიტყვები: ანგელოზა, ფუროკუმარინები, ეთერზეთები, ანთების საწინააღმდეგო, ციტოტოქსიკური, ანქსიოლიზური, ანტიმიკრობული

1. შესავალი

ქოლგოსანთა ოჯახის ერთ-ერთი კარგად ცნობილი და ფართოდ გავრცელებული გვარი ანგელოზა (*Angelica L.*) [1] აერთიანებს 60-დან 90-მდე სახეობას, რომლებიც წარმოადგენს ორ - ან მრავალწლოვან მცენარეებს. ღეროები შეიძლება იყოს როგორც კაულესცენტური, ისე აკულესცენტური, შევსებული ან ღრუ ზოგიერთ შემთვევაში ფუძესთან გამერქნებული [2], [3]. ფოთლები ფრთისებრი, ყვავილები თეთრი, მოვარდისფრო, მომწვანო-ყვითელი, შიგნით გადაკეცილი ფურცლებით, შეკრებილი დიდი ზომის ქოლგა ყვავილედად [4]

მრავალფოთლიანი საბურველით. მტვრის მარცვალეები საშუალო ზომისაა, მოგრძოსამწახნაგოვანი, ნაყოფი ორთესლურა, ზურგის მხარეს შებრტყელებული, ტყუპი ნაყოფის ცალს 5 წიბო აქვს, ზურგის 3 წიბო მკვეთრადაა გამოხატული, ვიწროფრთიანია ან არშიისებრი, გვერდითი წიბოები ფართე, ზოგჯერ ოდნავ ტალღისებრი ფრთებით, ნაყოფობისას ერთმანეთს არ ეხება. კომისურზე 2 არხია. აქვთ კარგად განვითარებული მთავარი ფესვი. გავრცელებულია ჩრდილო-დასავლეთ აზიაში, ჩრდილოეთ ნახევარსფეროს ზომიერ და სუბარქტიკულ რეგიონებში, აღწევს ირლანდია, ლაპლანდიასა და გრელანდიამდე [5]–[7].

ანგელოზას გვარის ერთერთ წარმომადგენელს, რომელიც ფართოდ გამოიყენება ტრადიციულ კორეულ, ჩინურ და იაპონურ მედიცინაში, შესაბამისი ქვეყნების ფარმაცოპეები განსხვავებული ბოტანიკური დასახელებით მოიხსენიებენ, კერძოდ *Angelica gigas* Nakai, *Angelica sinensis* (Oliv.) Diels და *Angelica acutiloba* (Siebold & Zucc.) Kitag. თუმცა მათი საერთო სახელწოდება გამოითქმის როგორც “დანგ-გუი”. უფრო კონკრეტულად, კორეული ფარმაცოპეა *A. gigas* ფესვებს უწოდებს “დანგ-გუი”, ხოლო იაპონური ფარმაცოპეა - *A. acutiloba* ანუ “ილ-დანგ-გუი”, იგივე იაპონური დანგ-გუი [8], [9]. ტრადიციულ ჩინურ მედიცინაში *A. sinensis* გამოიყენება მრავალი დაავადების სამკურნალოდ, მათ შორის გინეკოლოგიური დაავადებები, აპოპლექსია, მალარია, ცხელება, ჰემოროი და შეკრულობა. გარდა ამისა, *A. sinensis* ჩინელი მკურნალების მიერ გამოიყენებოდა დანამატად, როგორც ჰემატოპიოტური საშუალება, მენსტრუალური ციკლის დასარეგულირებლად და ანემიის სამკურნალოდ [10], [11]. ანალოგიურად, კორეულ მედიცინაში *A. gigas* ფესვებს მოიხმარდნენ ანემიის, გინეკოლოგიური და გულსისხლძარღვთა დაავადებების, ართრიტის სამკურნალოდ, ასევე სედაციურ, ანალგეზიურ და მატონიზირებელ საშუალებად [12]–[15]. *A. acutiloba* ტრადიციულ იაპონურ მედიცინაში გამოიყენება გინეკოლოგიური პრობლემებისა და ანემიის სამკურნალოდ [16].

ანგელოზას სახეობები ცნობილია, როგორც „ქალის ჟენშენი“ და გამოიყენება ამენორეის, დისმენორეის, მენოპაუზის დარღვევების, ჰიპერტონიის, ანემიისა და სისხლძარღვთა დისტონიის სამკურნალოდ [17], [18]. *ტატიანას ანგელოზას - Angelica tatarica* Bordz ფესვები გამოიყენება როგორც შარდმდენი და ამოსახველებელი საშუალება ბრონქიტის, ნევრასთენიის, უძილობის, გასტრიტისა და ასციტის დროს. ნაყენის სახით იყენებენ რევმატიზმის, პოდაგრის, რადიკულიტის, აგრეთვე ოტიტისა და კბილის ტკივილის დროს. ჩრდილოეთ სომხეთის მოსახლეობა მცენარის ახალგაზრდა ყლორტებს იყენებს საკვებად. საქართველოს მთის მოსახლეობა *ტატიანას ანგელოზას* უწოდებს დუცს, ხეცურები მის დაფხვნილ ფოთლებს მოიხმარენ საკვებ-სანელებლად, ხოლო თუმები მისგან ამზადებენ საწებელს და მხალს [19].

აღნიშნული გვარის სახეობებს შორის *Angelica dahurica* (Hoffm.) Benth. & Hook.f. ex Franch. & Sav.-ს ფესვები, ერთ-ერთ ყველაზე მნიშვნელოვან ფიტოთერაპევტულ საშუალებად არის მიჩნეული. მისი ფესვებისგან იზოლირებულია, კუმარინები, ფუროკუმარინები, ფთალიდები, პოლისაქარიდები, ბენზოფურანის ნაწარმები, ალკალოიდები, ფენოლები და სტეროლები [1]. *A. dahurica*-ს ფესურა აღწერილია ტრადიციულ ჩინურ და კორეულ ფარმაცოპეაში: (Gumiganghwal-tang) და (Oyaksungi-san). ტრადიციულ აღმოსავლურ

მედიცინაში *A. dahurica* გამოიყენებოდა, როგორც ანთების საწინააღმდეგო საშუალება რესპირატორული დაავადებების (გაციება და სურდო), დერმატოლოგიური პრობლემების (აკნე, ჩირქოვანი გამონაყარი და კარბუნკული), ტკივილის (თავის, კბილის, რევმატიული) და ნაწლავური დაავადებების (დიარეა, დიზინტერია, ქრონიკული წყლულოვანი კოლიტი) სამკურნალო საშუალება [20]–[22], [23]. *Angelica archangelica* L. მიიჩნეოდა უძილობის, ნაწლავური პრობლემების, კანისა და რესპირატორული დაავადებების, ართრიტის სამკურნალო და დამამშვიდებელ საშუალებად [24], *Angelica glauca* Edgew კი გამოიყენებოდა ნაღვლის ბუშტის ჩივილების, ინფანტილური ატროფიისა და ყაზობის დროს [25]. *Angelica pubescens* Maxim. მოიხმარდნენ რევმატოიდული ართრიტის, თავის ტკივილის, პარალიზის და უძილობის საწინააღმდეგო საშუალებად [26], [27].

2. გვარი ანგელოზას (*Angelica*) ზოგიერთი სახეობის ფიტოქიმიური შემადგენლობა

გვარი ანგელოზას სხვადასხვა სახეობა ბევრ ქვეყანაში მიიჩნევა ოფიცინალურ სამკურნალო მცენარედ და შეტანილია ფარმაკოპეაში [17], [18]. მათგან გამოყოფილი და იდენტიფიცირებულია მრავალი ფიტოქიმიური შენაერთი, როგორცაა კუმარინები, ფუროკუმარინები, ეთერზეთები, ფთალიდები, პოლისაქარიდები, ბენზოფურანის და პოლიაცეტილენის ნაწარმები და ა.შ. ანგელოზას სახეობებში, განსაკუთრებით კი ფესვებში, ეთერზეთების მრავალი კომპონენტი იქნა აღმოჩენილი: α -პინენი, ლიმონენი, α - და β -ფელანდრენი, p-ციმენი, β -ოციმენი და ტრანს-კარვეოლი, აღნიშნული ნივთიერებები განაპირობებს ანტიოქსიდანტურ და ანტიმიკრობულ აქტივობას. [1].

A. archangelica-ს ფესვების, ყვავილებისა და თესლების ეთერზეთის გაზური ქრომატოგრაფია-მასსპექტრომეტრული მეთოდით შესწავლის შედეგად გამოვლინდა 20 ძირითადი კომპონენტი: α -პინენი, β -პინენი, კამფენი, β -მირცენი, α -ფელანდრენი, β -ფელანდრენი, Δ^3 -კარენი, β -ცის-ოციმენი, β -ტრანს-ოციმენი, β -კოპაენი, β -ბურბონენი, β -ელემენი, α -ცედრენი, β -ცედრენი, α -ბერგამოტენი, ცის-ელემენი, β -(Z)-ფარნეზინი, β -ჰუმულენი, გერმაკრენ D, ბიციკლოგერმაკრენი, (E,E)- α -ფარნეზინი, γ -კადინენი, δ -კადინენი, α -კადინენი და α -კადინოლი [28]. თესლები მდიდარია β -ფელანდრენითა (33–63%) და α -პინენით (4–12%) [29], ხოლო ფესვები α -პინენით (21%), δ -3-კარენით (16%), ლიმონენით (16%) და α -ფელანდრენით (8%) [30]. კიდევ ერთი კვლევის თანახმად, *A. dahurica* ეთერზეთებში ყველაზე დიდი რაოდენობით გვხვდება α -პინენი (46%), საბინენი (9%), ხოლო მირცენი და 1-დოდეკანოლი წარმოდგენილია თანაბარი რაოდენობით (5%), ტერპინენოლი (4%). *A. pubescens* ფესვების ეთერზეთის შემადგენლობა განსხვავებულია, თუმცა წამყვანი შენაერთი აქაც α -პინენია (37%), შემდეგ p-ციმენი (11%), ლიმონენი (8%) და კრიპტონი (6%) [22], [26]. *A. sinensis* ფესურის ეთერზეთში კი აღმოჩნდა n-ბუთილიდენფთალიდი, ლიგუსტილიდი, n-ბუთილფთალიდი, ფერულის, ნიკოტინის და სუქცინის მჟავა (0.4–0.7%) [31]. ჯამუსა და ქაშმირში (შტატი ინდოეთის ჩრდილოეთით) მოზარდი *A. glauca*-ს ეთერზეთების შესწავლის შედეგად დადგინდა, რომ მის შემადგენლობაში ყველაზე დიდი რაოდენობით გვხვდება α -ფელანდრენი (18%), ტრანს-კარვეოლი (16%), β -პინენი (14%), β -კარიოფილენი (8%) და β -კარიოფილენის ოქსიდი (8%) [32]. ცხრილში №1 მოცემულია გვარი ანგელოზას ზოგიერთი სახეობიდან გამოყოფილი ეთერზეთების ქიმიური შემადგენლობა.

ცხრილი №1. გვარი ანგელოზას სხვადასხვა სახეობის ეთერზეთის ქიმიური შემადგენლობა

სახეობა	ნედლეული	ეთერზეთის კომპონენტები
<i>Angelica archangelica</i> L.	ფესვები, ყვევილები, თესლები	α -პინენი, β -პინენი, კამფენი, β -მირცენი, α -ფელანდრენი, β -ფელანდრენი, Δ^3 -კარენი, β -ცის-ოციმენი, β -ტრანს-ოციმენი, β -კოპაენი, β -ბურბონენი, β -ელემენი, α -ცედრენი, β -ცედრენი, α -ბერგამოტენი, ცის-ელემენი, β -(Z)-ფარნეზინი, β -ჰუმულენი, გერმაკრენ D, ბიციკლოგერმაკრენი, (E,E)- α -ფარნეზინი, γ -კადინენი, δ -კადინენი, α -კადინენი და α -კადინოლი [28]–[30]
	ფესურა	დილაპიოლი და ნოთოაპიოლი [24]
<i>Angelica archangelica</i> subsp. <i>archangelica</i>	ფესვი	α - და β -ფელანდრენი [33]
<i>Angelica dahurica</i> (Hoffm.) Benth. & Hook.f. ex Franch. & Sav.	ფესვი	α -პინენი, საბინენი, მირცენი, 1-დოდეკანოლი, ტერპინენ-4-ოლი, ცის-ანეთოლი, ანდეკანოლი, α -მუროლენი, (2E)-2-დეკანალი [22], [26], [34]
<i>Angelica pubescens</i> Maxim.	ფესვი	α -პინენი, <i>p</i> -ციმენი, ლიმონენი, კრიპტონი [22], [26] ოსთოლი, ობეპინი, ანდეკანოლი, α -მუროლენი, ცის-ანეთოლი, E-ლიგუსტილიდი, (-)-სპატულენოლი, (-)-ტერპინენ-4-ოლი, 2-ბუთილთიოლანი, α -ბისაბოლოლი [34]
<i>Angelica sinensis</i> (Oliv.) Diels	ფესვი და ფესურა	3-N-ბუთილფთალიდი, ბუთილიდენ ფთალიდი, ლიგუსტილიდი, დი-იზო-ოქტილ ფთალატი, ფერულის მჟავა, ნიკოტინის მჟავა, სუქცინის მჟავა [31], [35], [36]
	ფესურა	ბუთილიდენ დიჰიდრო-ფთალიდი, ბუთილიდენ ფთალიდი, ფურფურალი, კამფენი [37]
	ფესვი	E-ლიგუსტილიდი, (-)-სპატულენოლი [34]
<i>Angelica glauca</i> Edgew.	მთლიანი მცენარე	α -ფელანდრენი, ტრანს-კარვეოლი, β -პინენი, β -კარიოფილენი, β -კარიოფილენის ოქსიდი [32]
	მიწის ზედა ნაწილები	α -ფელანდრენი, ტრანს-კარვეოლი, β -პინენი [25]
	ფესვი	(Z)-ლიგუსტილიდი, (Z)-ბუთილიდენფთალიდი [38]
<i>Angelica gigas</i> Nakai	ფესურა	დეკურზინოლ ანგელატი, დეკურზინი, ლომატინი მარმეზინი [37]

	ფესვი	α -პინენი, β -ეუდესმოლი, ნონანი, γ -ეუდესმოლი, დეკურზინი, დეკურზინოლ ანგელატი [14], [39]
<i>Angelica acutiloba</i> (Siebold & Zucc.) Kitag.	ფესურა	ბუთილიდენ ფთალიდი, ფურფურალი [37]
	ფესვი, ღეროები, ფოთლები	<i>n</i> -ბუთილ ფთალიდი, γ -ტერპინენი, <i>p</i> -ციმენი, ცის- β -ოციმენი, [40]
<i>Angelica major</i> Lag.	ფესვი	α -პინენი, ცის- β -ოციმენი [41]
<i>Angelica urumiensis</i> Mozaff.	ფოთლები	α -კადინოლი, ჰექსაჰიდროფარნეზილ აცეტონი, 1-დოდეკანოლი [42]
	ღეროები	α -კადინოლი, δ -კადენინი [42]
<i>Angelica pancicii</i> Vandas ex Velen.	მიწის ზედა ნაწილები	β -ფელანდრენი, α -პინენი, α -ფელანდრენი [43]
<i>Angelica viridiflora</i> (Turcz.) Benth. ex Maxim.	მიწის ზედა ნაწილები	კარიოფილენის ოქსიდი, α -პინენი [1]
<i>Angelica cincta</i> H.Boissieu		

A. dahurica-ს ნედლი ფესვებიდან გამოყოფილია კუმარინები და მათი გლიკოზიდები [44]. ერთ-ერთი ექსპერიმენტის შედეგად მცენარის ნედლი ნაწილებიდან გამოყვეს წყალში ხსნადი ნივთიერებები, მათ შორის კუმარინის გლიკოზიდი - დაჰურინ B, ოპტიკურად აქტიური, მოყვითალო ფერის ამორფული ფხვნილი ფორმულით $C_{22}H_{26}O_{11}$, მოლეკულური მასა (489 [M+Na]) [45]. კიდევ ერთი კვლევის შედეგად ამავე მცენარიდან გამოყოფილი და იდენტიფიცირებულია 13 კუმარინი: იზოიმპერატორინი, იმპერატორინი, ოქსიპეუცედანინი, ბერგაპტენი, ოქსიპეუცედანინის ჰიდრატი, ბიაკანგელიცინი, ფელოპტერინი, ბიაკანგელიკოლი, იზოპიმპინელინი, ქსანთოტოქსოლი, ქსანთოტოქსინი, პიმპინელინი, სკოპოლეტინი, ასევე β -სიტოსტეროლი და დაუკოსტეროლი [46], [47]. ცხრილში №2 მოცემულია ანგელოზას სახეობებიდან გამოყოფილი კუმარინები.

ცხრილი №2. გვარი ანგელოზას სხვადასხვა სახეობაში იდენტიფიცირებული კუმარინები

სახეობა	ნედლეული	კუმარინები
<i>Angelica archangelica</i> L.	მთლიანი მცენარე	უმბელიფერონი, ოსთოლი, ოსთენოლი, ფსორალენი, სკოპოლეტინი, ქსანტოტოქსინი, იმპერატორინი, იზოიმპერატორინი, ბერგაპტენი, ოქსიპეუცედანინი, ჰერაკლენოლი, ფელოპტერინი, ანგელიცინი, პიმპინელინი, არჩანგელიცინი, ბიაკანგელიცინი [49]

<i>Angelica glauca</i> Edgew.	ფესვები	6-მეთოქსი-7,8-მეთილენდიოქსი კუმარინი, 5,6,7-ტრიმეთოქსიკუმარინი, დეკურზინოლ ანგელატი დეკურზინოლი, ბერგაპტენი, [50]
<i>Angelica decursiva</i> (Miq.) Franch. & Sav.	მთლიანი მცენარე	ნოდეკანეტინი [50]
<i>Angelica gigas</i> Nakai	ფესვები	დეკურზინი, დეკურზინოლ ანგელატი [50]
<i>Angelica keiskei</i> (Miq.) Koidz.	ფესვები, მიწის ზედა ნაწილები, ნაყოფები	უმბელიფერონი, დიმეთილსუბეროზინი, 7-O-b-D-გლუკოპირანოზილოქსი - 8 - პრენილ კუმარინი, სკოპოლეტინი, ფსორალენი, იზოიმპერატორინი, იმპერატორინი, ქსანტოტოქსინი, ოსტენოლი, ბერგაპტენი,(-)-ოქსიპეუცედანინი, იზოგოსფეროლი, (+)-ოქსიპეუცედანინის ჰიდრატი, არხანგელიცინი, მარმეზინი, (-)-ოქსიპეუცედანინის ჰიდრატი, (-)-ტერტ- <i>O</i> -მეთოქსი პეუცედანინ ჰიდრატი, (-)-სექ- <i>O</i> -აცეტოქსი პეუცედანინ ჰიდრატი, ანგელიცინი, კოლუმბიანადინი, პტერიქსინი, სელინიდინი, სახალინი, ლომატინი [51]
<i>Angelica dahurica</i> (Hoffm.) Benth. & Hook.f. ex Franch. & Sav.	უცნობი	დაჰურინ B, იზოიმპერატორინი, იმპერატორინი, ბერგაპტენი, ოქსიპეუცედანინი, ოქსიპეუცედანინის ჰიდრატი, ბიაკანგელიცინი, ბიაკანგელიკოლი, პიმპინელინი, იზოპიმპინელინი, ქსანტოტოქსოლი, ფელოპტერინი, ქსანტოტოქსინი, სკოპოლეტინი, ოქსიპეუცედანინ ჰიდრატი - 3' - ბუთილეთერი, ქნიდილინი, აკანგელიცინი, ქსანტოტოქსოლ-3'- <i>O</i> - β -D-გლუკოპირანოზიდი, იზოფრაქსიდი ნ-7- <i>O</i> - β -D-გლუკოპირანოზიდი, ფრაქსიდინ-8- <i>O</i> - β -D-გლუკოპირანოზიდი, (-)-მარმეზინინი, (2' <i>S</i> ,3' <i>R</i>)-3'-ჰიდროქსი მარმეზინინი,(+)-ავიპირინი, იზოპსორალენი, ფსორალენი, ანგედაჰურიკოზიდ A, ანგედაჰურიკოზიდ B, ფელოპტერინი[45], [46], [52]–[55]

3. გვარი ანგელოზას (*Angelica*) ზოგიერთი სახეობის ფარმაცოლოგიური აქტივობა

A. dahurica-დან გამოყოფილი ფუროკუმარინები - იზოიმპერატორინი, იმპერატორინი და ოქსიპეუცედანინი ამჟღავნებს აცეტილქოლინესთერაზას ინჰიბირების უნარს (IC₅₀ 63.7-დან 89.1-მდე მკმოლ, დოზაზე დამოკიდებულებით) [48]. ფუროკუმარინი ბიაკანგელიკოლი ამცირებს ინტერლეიკინ 1-ით გამოწვეულ ციკლოოქსიგენაზა 2-ის ექსპრესიას და პროსტაგლანდინ E2-ის გამოყოფას ადამიანის ფილტვის ეპითელურ უჯრედებში 10-50 მოლ დოზის ფარგლებში. ბიაკანგელიცინით (50 მოლ) ფილტვის ეპითელური უჯრედების

მკურნალობის შედეგან ნაწილობრივ ინჰიბირდა ინტერლეიკინ 1-ით გამოწვეული ციტოზოლის დეგრადაცია [56].

A. dahurica - ს წყლიანი ექსტრაქტის ანალგეზიური და ანთების საწინააღმდეგო აქტივობა შეფასდა ვირთაგვებში, ძმარმჟავით გამოწვეულ მუცლის ტკივილზე, კარაგენანით გამოწვეულ შემუშებაზე და თერმულ ჰიპერალგეზიაზე. კვლევის შედეგებმა აჩვენა, რომ *A. dahurica*-ს წყლის ექსტრაქტი ავლენს ანთების საწინააღმდეგო და ტკივილგამაყუჩებელ მოქმედებას, თრგუნავს ძმარმჟავით გამოწვეულ მუცლის ტკივილს და ამცირებს კარაგენით გამოწვეულ შემუშებას ვირთაგვებში [57].

A. sinensis ეთერზეთების ანთების საწინააღმდეგო მოქმედება შეისწავლეს ვირთაგვებში. გამოავლინდა პროსტაგლანდინ E2-ის, ჰისტამინის და 5-ჰიდროქსი ტრიფტამინის ინჰიბირების ძლიერი უნარი, ასევე შეამცირა სიმსივნის ნეკროზული ფაქტორი α -ს წარმოქმნა [58], [59]. გარდა ამისა, *A. sinensis* ეთერზეთები მოქმედებს ლიპოპოლისაქარიდით გამოწვეულ ანთებით პროცესებზე ვირთაგვებში. ერთ-ერთი თეორიის თანახმად, ანთების საწინააღმდეგო მოქმედება განპირობებულია კრებსის ციკლის რეგულირებით და გლუკოზის შემცველობის გაუმჯობესებით, რაც, თავის მხრივ, აღადგენს ცხიმოვანი მჟავების მეტაბოლიზმს [60]. კიდევ ერთ მსგავს კვლევაში *A. sinensis* ეთერზეთებმა შეამცირა ანთების მარკერების - ციტოკინების (სიმსივნის ნეკროზული ფაქტორი α , ინტერლეიკინ-1 β და ინტერლეიკინ-6), ფერმენტების (აზოტის ოქსიდის სინთაზა და ციკლოოქსიგენაზა 2) დონე, შესაბამისად გამოავლინა ანთების საწინააღმდეგო და ჰეპატოპროტექტული აქტივობა [61].

გვარი ანგელოზასთვის დამახასიათებელი ბიოლოგიურად აქტიური შენაერთები, როგორცაა - კუმარინები, ფუროკუმარინები, ფთალიდები და პოლისაქარიდები, სხვადასხვა მექანიზმით განაპირობებს ამ გვარის წარმომადგენლების ანტისიმსივნურ აქტივობას. აღსანიშნავია რამდენიმე სახეობა: *A. archangelica*, *A. sinensis*, *A. gigas* და *A. keiskei*, რომლებსაც უჯრედულ დონეზე მიზანმიმართული მიწოდების, ჟანგბადის აქტიური მოლეკულების წარმოქმნის და უჯრედის აპოპტოზის გამოწვევის უნარის გამო, განსაკუთრებული პოტენციალი გააჩნია, ანტისიმსივნურ საშუალებებად გამოყენების თვალსაზრისით [62]. ერთ-ერთ ექსპერიმენტში *A. archangelica*-ს ფესვის ექსტრაქტმა გამოავლინა მნიშვნელოვანი ციტოტოქსიკური აქტივობა მკერდის კიბოს 4T1 და MCF-7 სიმსივნური უჯრედების მიმართ. *A. archangelica* ფესვის ექსტრაქტით, 4T1 უჯრედების მკურნალობის შედეგად, გაიზარდა პროაპოპტოზური ცილის (Bax) კონცენტრაცია, რასაც თან ახლდა ანტი-აპოპტოზური ცილის (Bcl-2) ექსპრესიის დაქვეითება, კასპაზა-3-ის დაშლასა და ციტოზოლური კალციუმის მობილიზაცია. აქედან გამომდინარე, ავტორი გამოთქვამს ვარაუდს, სარძევე ჯირკვლის სიმსივნური უჯრედების სიკვდილში, მიტოქონდრიის მონაწილეობის შესახებ, რაც გამოწვეულია საკვლევი ექსტრაქტით უჯრედების დამუშავების შედეგად [63]. *A. dahurica* ფესვების ქლოროფორმიანი ფრაქციიდან იზოლირებულმა ფუროკუმარინებმა - ფსორალენმა, ქსანტოტოქსინმა, ბერგაპტენმა, გამოავლინა მწვავე ინჰიბიტორული აქტივობა ადამიანის სიმსივნური უჯრედების მიგრაციის და შესაბამისად, მეტასტაზების გავრცელების წინააღმდეგ [64]. გარდა ამისა, დადასტურებულია *A. dahurica*-ს ექსტრაქტის სიმსივნის საწინააღმდეგ აქტივობა სწორი ნაწლავის სიმსივნური უჯრედებზე (HT-29). აღნიშნული

აქტივობა განპირობებული იყო ექსტრაქტში იმპერატორინისა და იზოიმპერატორინის არსებობით [65].

A. archangelica ფესვის, ღეროს, ფოთლის, ნაყოფის და მთლიანი მცენარის მეთანოლიანი ექსტრაქტის შესწავლამ დაადასტურა მოცემული სახეობის ანქსიოლიზური აქტივობა. კვლევა განხორციელდა ვირთაგვებში ე.წ. პლუს ფორმის მაღალი ლაბორინტის ტესტის გამოყენებით. *A. archangelica*-ს ყველა ექსტრაქტმა 400 მგ/კგ დოზის ფარგლებში მნიშვნელოვნად გაზარდა ღია სივრცეში გატარებული დროისა და ამ სივრცის გადაკვეთის პროცენტული მაჩვენებელი, ამავე დროს შეამცირა დახურულ სივრცეში გატარებული დრო. მთლიანი მცენარისა და ფესვების გამონაწვლილმა გამოავლინა ყველაზე მაღალი, ნაყოფებმა და ფოთლებმა საშუალო, ხოლო ღეროებმა ყველაზე დაბალი აქტივობა. მაგალითად, დიაზეპამის გამოყენებისას ვირთაგვების მიერ ღია სივრცეში გატარებული დროის მაჩვენებელი დაახლოებით 60% იყო, ხოლო ფესვებისა და მთლიანი მცენარის მეთანოლიანი ექსტრაქტის შემთხვევაში იგივე მაჩვენებელი საშუალოდ 50%, ფოთლებისა და ნაყოფების ექსტრაქტების აქტივობა მცირედ აღემატებოდა 30%-ს, ხოლო ღეროების მეთანოლიანი ექსტრაქტის აქტივობა ნაკლები იყო 30%-ზე [66].

Angelica purpurascens (Avé-Lall.) Gilli ეთერზეთები ასევე ამჟღავნებს ანქსიოლიზურ აქტივობას. შფოთვა არის კომპლექსური ფსიქიკური აშლილობა, რომელსაც ახასიათებს გადაჭარბებული წუხილი, გაღიზიანება და ირაციონალური შიში [67]. შფოთვის არსი ემყარება ბუნებრივ კონფლიქტს, ახალი გარემოს გამოკვლევის სურვილსა და პოტენციურად საშიში ტერიტორიისთვის თავის არიდების ინსტინქტს შორის. ჩატარებული ექსპერიმენტით, ზოლიან თევზებში შფოთვა გამოიწვიეს სკოპოლამინით (100 მკმოლ), რამაც, თავისმხრივ, გამოიწვია სივრცითი მეხსიერების და სიახლეზე რეაგირების დისფუნქცია. ზებრა თევზებისთვის სკოპოლამინისა და *A. purpurascens* ეთერზეთის (25 და 150 მკლ/ლ, დღეში ერთხელ, 13 დღის განმავლობაში), ერთობლივმა მიწოდებამ განაპირობა ყურადღების დეფიციტის შემცირება, ტვინის ანტიოქსიდანტური ფერმენტების მომატება, ლიპიდური პეროქსიდაციის დაქვეითება და ცილების ოქსიდაცია. *A. purpurascens* ეთერზეთებით დამუშავებულ თევზებში აცეტილქოლინესტერაზას აქტივობა მნიშვნელოვნად იყო შემცირებული [68].

ნიკოტინის განმეორებითმა მიღებამ შესაძლებელია გამოიწვიოს ქცევითი სენსიბილიზაცია, რაც ხელსაყრელი შემთხვევაა წამალ-დამოკიდებულების შესასწავლად. ერთ-ერთ ექსპერიმენტში *A. gigas* ეთერზეთმა მნიშვნელოვნად გააუმჯობესა ნიკოტინით გამოწვეული ქცევითი სენსიბილიზაცია. მაშასადამე, *A. gigas* ეთერზეთი თრგუნავს ნიკოტინით გამოწვეულ ქცევით და ნეიროქიმიურ სენსიბილიზაციას, რაც შესაძლებელია გამოყენებული იქნას ნიკოტინდამოკიდებულე ბის სამკურნალოდ [69]. *A. archangelica*-ს ფესვის ეთერზეთები კი ავლენს ელექტრულად და ქიმიურად გამოწვეული კრუნჩხვის საწინააღმდეგო აქტივობას თაგვებში [70]. *A. glauca*-ს ეთერზეთები ავლენს ბრონქორელაქსანტურ აქტივობას, ჰისტამინითა და ოვალბუმინით პროვოცირებული ბრონქოკონსტრიქციის დროს, გვინეის გოჭებში, სისხლში ეოზინოფილების რაოდენობის, შრატში იმუნოგლობულინ E-ს დონის, ბრონქოალვეოლურ სითხეში ეოზინოფილებისა და ნეიტროფილების რაოდენობის შემცირებით [71].

A. dahurica-ს ფესვის წყლიანი და ეთანოლიანი გამონაწვლილების ანტიოქსიდანტური აქტივობა შეაფასეს DPPH, ABTS ანალიზების, ჰიდროქსიდის რადიკალის შეხვეჭის უნარის და ლიპიდების პეროქსიდაციის მიხედვით (0.12-2.0 მგ/მლ დოზებში). ორივე ექსტრაქტმა შეხვეჭა DPPH და ABTS რადიკალები. მოცემულ ექსპერიმენტში, წყლიანი ექსტრაქტის ანტიოქსიდანტური აქტივობა შეესაბამებოდა IC₅₀ 0.32 და 0.20 მგ/მლ, ხოლო ეთანოლიანი ექსტრაქტის IC₅₀ 0.24 და 0.13 მგ/მლ. ორივე ექსტრაქტმა გამოავლინა რადიკალების შემცირების უნარი და ხელი შეუშალა სუპეროქსიდ დისმუტაზას, კატალაზას და დნმ-ის დაზიანებას. ასევე, გარკვეულ დოზებში ინჰიბირება გაუწია NO-ს პროდუცირებას ლიპოპოლისაქარიდით დამუშავებულ RAW264.7 უჯრედებში (მაკროფაგული უჯრედები, მიღებული მამრი თაგვის სიმსივნეიდან) [72]. *A. glauca*-ს ეთერზეთმა გამოავლინა მნიშვნელოვანი ანტიოქსიდანტური აქტივობა - DPPH რადიკალის შებოჭვისა და პეროქსიდაციის ინჰიბირების უნარი [32]. თესლის ეთერზეთებმა, კონცენტრაციით 200 მკგ/მლ, აჩვენა 39% აქტივობა DPPH რადიკალების შებოჭვით [73].

იანგის და მისი ჯგუფის მიერ (2020), შეფასდა *A. dahurica*-ს ანტიმიკრობული აქტივობა ალბინოსი ვირთაგვების (Sprague Dawley rats) გამოყენებით. ვირთაგვები დაყოფილი იყვნენ სამ ჯგუფად: ფიზიოლოგიური ხსნარით ნამკურნალები, ექსტრაქტით ნამკურნალები და ბიომიცინის მალამოთი ნამკურნალები. თითოეულ ვირთაგვაში ინფექცია გამოწვეული იყო *Staphylococcus aureus*-ის საშუალებით. 7 დღიანი მკურნალობის შემდეგ, ექსტრაქტით ნამკურნალები ვირთაგვების ჭრილობის დიამეტრი და ბაქტერიების საერთო რაოდენობა უფრო მცირე იყო დანარჩენ ჯგუფებთან შედარებით. გარდა ამისა, ექსტრაქტით დამუშავებული ჯგუფის ცხოველებს აღენიშნებოდათ სხეულის დაბალი ტემპერატურა და ანთების მარკერების - TNF- α და IL-6 შემცირებული რაოდენობა. ამავე ჯგუფის ვირთაგვების ჭრილობის ქსოვილს აღმოაჩნდა ნაწიბურის წარმოქმნის უფრო სწრაფი უნარი, შედარებით მკვრივი გრანულაციური ქსოვილი, უფრო სქელი ეპიდერმისი და ანგიოგენეზის მარკერების მეტი რაოდენობა [74], [75]. გარდა იმისა, რომ კორეული ანგელოზადან გამოყოფილ ეთერზეთებს, განსაკუთრებით საბინენსა და მ-კრეზოლს, გააჩნია ძლიერი ანტიფუნგალური აქტივობა, *Aspergillus* და *Trichophyton* (MIC125–1000მკგ/მლ), სხვადასხვა შტამების მიმართ, ამჟღავნებს სინერგიზმს იტრაკონაზოლთან კომბინირებისას [76]. *A. glauca*-ს ეთერზეთის ანტიმიკრობული მოქმედება შეამოწმეს ბაქტერიული (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pasteurella multocida*) და სოკოვანი (*Candida albicans*, *Microsporum canis*, *Aspergillus flavus*, *Fusarium solani*) შტამების საშუალებით. ექსტრაქტი აქტიური იყო *E. coli* და *S. aureus* (MIC 141.3 და 159.3 მკგ/მლ), ასევე *M. canis* (MIC 178.1 მკგ/მლ) წინააღმდეგ [32].

2014 და 2016 წლებში მეცნიერთა ჯგუფმა დაამტკიცა, რომ *A. archangelica*-ს ფესვის ეთერზეთი ამჟღავნებს ანტიმიკრობულ მოქმედებას *Clostridioides difficile*, *Clostridium perfringens*, *Enterococcus faecalis*, *Eubacterium limosum*, *Peptostreptococcus anaerobius* და *Candida albicans* წინააღმდეგ. ასევე, გააჩნია სუსტი აქტივობა ბიფიდობაქტერიისა და ლაქტობაცილების წინააღმდეგ. კიდევ ერთი კვლევის თანახმად, ამავე სახეობის ეთერზეთი აქტიურია ფუზარიუმის გვარის ზოგიერთი სახეობის, *Botrytis cinerea* და *Alternaria solani* წინააღმდეგ [30], [77]. *A. archangelica*-ს ეთერზეთის, ფენილეთილის სპირტის და α -

ტერპინოლის თანაბარ პროპორციული კომბინაცია აინჰიბირებს *A. flavus* (აფლატოქსიგენური შტამი) და აფლატოქსინი B1-ის პროდუცირებას (2.25 და 2.0 მკლ/მლ) [78].

A. dahurica-ს ფესვების მეთანოლიანი ექსტრაქტიდან გამოყოფილი ფელოპტერინი შესაძლებელია განვიხილოთ, როგორც ძლიერი ანტიდიაბეტური საშუალება ტიპი II დიაბეტის დროს, რადგან გააჩნია ინსულინის სეკრეციის და გლუკოზოტოლერანტობის გაძლიერების უნარი *in vivo*, G პროტეინთან დაწყვილებული რეცეპტორების (GPR119) აქტივაციის გზით. შესაბამის ექსპერიმენტში, ყველა თაგვში, რომელიც იღებდა ანგელოზას ექსტრაქტს, შეინიშნებოდა გაუმჯობესებული გლუკოტოლერანტობა და ინსულინის აქტიური სეკრეცია. აღნიშნული ექსტრაქტის, ან n-ჰექსანიანი ფრაქციის განმეორებითი დოზებით მიღებამ განაპირობა, გლუკოტოლერანტობის გაუმჯობესება, დიაბეტით დაავადებულ თაგვებში. აღსანიშნავია, რომ აქტიური ფრაქციიდან გამოყოფილი სამი კუმარინიდან: იმპერატორინი, ფელოპტერინი და იზოიმპერატორინი, GPR119-ის და GLP-1-ის აქტივაცია განაპირობა ფელოპტერინმა [79]–[81].

ანგელოზას სახეობიდან გამოყოფილმა ეთერზეთმა გააუმჯობესა იზუპროფენის ტრანსდერმალური შეღწევადობა დისმენორეულ მდგომარეობაში მყოფ თაგვებში [82]. ეთერზეთებმა, მათი ცხიმში ხსნადი ბუნებიდან გამომდინარე, შესაძლებელია გააუმჯობესოს წამლების კანში შეღწევადობა ტრანსეპიდერმალური განვლადობის გაზრდით. კიდევ ერთ კვლევაში (2017), ანგელოზას ეთერზეთმა (კონცენტრაციით 3%) მნიშვნელოვნად გაზარდა იზუპროფენის ტრანსმემბრანული შეღწევადობა ვირთაგვებში, კანის შემცირებული ადგილობრივი გაღიზიანებით [83].

პიაომ და მისმა ჯგუფმა *A. dahurica*-დან გამოყო 11 ფურიკუმარინი, როგორც ახალი და ეფექტური ფიტოესტროგენები, რომლებიც ეფექტურად მკურნალობდნენ მენოპაუზურ სიმპტომებს და გააჩნდათ გამოხატული ესტროგენული აქტივობა იშკავას უჯრედებზე [84]. ცნობილია *A. sinensis* დადებითი გავლენა მრავალ გინეკოლოგიურ დაავადებაზე, თუმცა ეს ეფექტი გამოწვეულია მცენარის ჰორმონალური აქტივობით, ამიტომ მისი გამოყენება მკერდის კიბოს მქონე პაციენტებში ეჭვქვეშ დადგა, რადგან შესაძლებელია განაპირობოს სიმსივნის ზრდა [85].

მიუხედავად იმისა, რომ ქოლგოსანთა ოჯახის ბევრი წარმომადგენელი საკვებ-სანელებლად და არომატიზატორად გამოიყენება, ანგელოზას გვარის წარმომადგენლების ამავე დანიშნულებით მოხმარებამ შესაძლებელია გამოიწვიოს გარკვეული გვერდითი მოვლენები. მაგალითად, *A. archangelica*-ს ფუროკუმარინებმა, განსაკუთრებით კი - 8-მეთოქსიფსორალენმა, მისი ფოტოტოქსიურობიდან გამომდინარე, შესაძლებელია გამოიწვიოს კანის სერიოზული დაზიანება, მით უმეტეს, მზის ულტრაიისფერი სხივების არსებობისას [86]. ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მონაცემთა ბაზაში იძებნება *A. sinensis* ფესვების მოხმარების შედეგად განვითარებული გვერდითი მოვლენების 35 შემთხვევა, მათ შორის მუცლის ტკივილი, კრუნჩხვა, ბილირუბინის დონის მომატება, დიარეა, დისტონია და გასტროინტესტინალური ტრაქტის ჰემორაგია [87].

გვარი ანგელოზას სახეობების მრავალფეროვანმა ქიმიურმა შემადგელობამ განაპირობა მათი განსხვავებული ბიოლოგიური აქტივობა, როგორცაა: ანტიმიკრობული, ანტიოქსიდანტური, ანთების საწინააღმდეგო, ანტიდიაბეტური, ანქსიოლიზური და სხვა.

საქართველოში გვარი ანგელოზას 4 სახეობაა გავრცელებული: *ტყის ანგელოზა*- *Angelica sylvestris* L. (სინონიმი - *Selinum sylvestre* (L.) Crantz.), *ძოწი ანგელოზა* - *Angelica purpurascens* Ave-Lall. (სინონიმი - *Xanthogalum purpurascens* Ave-Lall.), *აჭარული ანგელოზა* - *Angelica adzharica* M. Pimenov (საქართველოს ენდემი), *ტატიანას ანგელოზა* - *Angelica tatianae* Bordz. (კავკასიის ენდემი, სინონიმი - *Xanthogalum tatianae* Schischk) [10]. ლიტერატურის მონაცემები აღნიშნული სახეობების ქიმიური შემადგენლობისა და ბიოლოგიური აქტივობის შესახებ მწირია, ჩვენი შემდგომი კვლევისათვის შეირჩა საქართველოს ენდემური სახეობა *აჭარული ანგელოზა* - *A. adzharica*, რომელიც გავრცელებულია მხოლოდ აჭარაში მთის შუა, ზედა და სუბალპური სარტყლის ტყის ველობებზე, ბალახოვანი ფერდობებზე, ზღვის დონიდან 900-1900 მეტრის სიმაღლეზე. მცენარე 2007 წელს შეიტანეს წითელ წიგნში, როგორც გადაშენების პირას მყოფი სახეობა, ასევე მოხსენიებულია აჭარის იშვიათ და ქრობად სახეობებს შორის აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის რეგიონული განვითარების სტრატეგიაში 2010-2014 წწ. [88], [89].

4. დასკვნა

ჩატარებული წინასწარი ფიტოქიმიური კვლევებით დადგინდა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების: ორგანული მჟავების, კუმარინების, ტერპენული ბუნების შენაერთების შემცველობა, [12],[90]. მნიშვნელოვანია გაგრძელდეს მისი შემდგომი კვლევა სამედიცინო პრაქტიკაში გამოყენების მიზნით, კულტურაში ათვისების პერსპექტივის გათვალისწინებით, რაც ენდემური სახეობის გადარჩენის საფუძველი იქნება.

გამოყენებული ლიტერატურა

- [1] G. E.-S. Batiha, H. M. Shaheen, E. A. Elhawary, N. M. Mostafa, O. A. Eldahshan, and J.-M. Sabatier, "Phytochemical Constituents, Folk Medicinal Uses, and Biological Activities of Genus *Angelica*: A Review," *Molecules*, vol. 28, no. 1, p. 267, Dec. 2022, doi: 10.3390/molecules28010267.
- [2] J.-P. Reduron, "Taxonomy, origin and importance of the Apiaceae family.," in *Carrots and related Apiaceae crops*, G. Emmanuel and W. S. Philipp, Eds., 2nd ed. Wallingford: CABI, 2020, pp. 1–8. doi: 10.1079/9781789240955.0001.
- [3] S. Menglan *et al.*, "Apiaceae (Umbelliferae)," *Flora China*, vol. 14, pp. 1–205, Jan. 2005.
- [4] საქართველოს ფლორა, 2nd ed., vol. IX. თბილისი: „მეცნიერება“, 1984.
- [5] მაყაშვილი ალექსანდრე, ბოტანიკური ლექსიკონი. მცენარეთა სახელწოდებანი, 3rd ed. თბილისი: „მეცნიერება“, 1991.
- [6] S. D. Sarker and L. Nahar, "Progress in the Chemistry of Naturally Occurring Coumarins," in *Progress in the Chemistry of Organic Natural Products 106*, A. D. Kinghorn, H. Falk, S. Gibbons, and J. Kobayashi, Eds., in *Progress in the Chemistry of Organic Natural Products*, vol. 106. Cham: Springer International Publishing, 2017, pp. 241–304. doi: 10.1007/978-3-319-59542-9_3.
- [7] T. Feng *et al.*, "Molecular systematics of *Angelica* and allied genera (Apiaceae) from the Hengduan Mountains of China based on nrDNA ITS sequences: phylogenetic affinities and biogeographic implications," *J. Plant Res.*, vol. 122, no. 4, pp. 403–414, Jul. 2009, doi: 10.1007/s10265-009-0238-4.

- [8] J. Ahn, M.-J. Ahn, Y.-W. Chin, and J. Kim, "Pharmaceutical Studies on 'Dang-Gui' in Korean Journals," *Nat. Prod. Sci.*, vol. 25, no. 4, p. 285, 2019, doi: 10.20307/nps.2019.25.4.285.
- [9] Zhonghua Renmin Gongheguo wei sheng bu yao dian wei yuan hui, *Pharmacopoeia of the People's Republic of China*, English ed. 2000. Beijing, China: Chemical Industry Press, 2000.
- [10] J. Chen, H. Li, D. Wang, C. Yang, and Y. Liu, "Determination of sucrose in radix Angelicae sinensis by HPLC-ELSD," *Mod. Chin. Med.*, no. 10, pp. 19–20, 2008.
- [11] I. L. I. Hook, "Danggui to Angelica sinensis root: Are potential benefits to European women lost in translation? A review," *J. Ethnopharmacol.*, vol. 152, no. 1, pp. 1–13, Feb. 2014, doi: 10.1016/j.jep.2013.12.018.
- [12] Y.-K. Kim, Y. S. Kim, and S. Y. Ryu, "Antiproliferative Effect of Furanocoumarins from the Root of Angelica dahurica on Cultured Human Tumor Cell Lines," *Phytother. Res.*, vol. 21, no. 3, pp. 288–290, Mar. 2007, doi: 10.1002/ptr.2043.
- [13] K. Sowndhararajan and S. Kim, "Neuroprotective and Cognitive Enhancement Potentials of Angelica gigas Nakai Root: A Review," *Sci. Pharm.*, vol. 85, no. 2, p. 21, Apr. 2017, doi: 10.3390/scipharm85020021.
- [14] K. Sowndhararajan, M. Seo, M. Kim, H. Kim, and S. Kim, "Effect of essential oil and supercritical carbon dioxide extract from the root of Angelica gigas on human EEG activity," *Complement. Ther. Clin. Pract.*, vol. 28, pp. 161–168, Aug. 2017, doi: 10.1016/j.ctcp.2017.05.010.
- [15] E. A. Abdelghffar, H. A. S. El-Nashar, A. G. A. AL-Mohammadi, and O. A. Eldahshan, "Orange fruit (*Citrus sinensis*) peel extract attenuates chemotherapy-induced toxicity in male rats," *Food Funct.*, vol. 12, no. 19, pp. 9443–9455, 2021, doi: 10.1039/D1FO01905H.
- [16] R. Hatano *et al.*, "Water-soluble extracts from Angelica acutiloba Kitagawa enhance hematopoiesis by activating immature erythroid cells in mice with 5-fluorouracil-induced anemia," *Exp. Hematol.*, vol. 32, no. 10, pp. 918–924, Oct. 2004, doi: 10.1016/j.exphem.2004.07.003.
- [17] O. V. Trineeva, "FEATURES QUALITY ASSESSMENT AND PROSPECTS STANDARTIZATION FATTY OILS AND OIL EXTRACTS FOR PHARMACEUTICAL PURPOSES (REVIEW)," *Drug Dev. Regist.*, vol. 2, pp. 114–134, 2016.
- [18] I. Y. Younis, S. S. El-Hawary, O. A. Eldahshan, M. M. Abdel-Aziz, and Z. Y. Ali, "Green synthesis of magnesium nanoparticles mediated from Rosa floribunda charisma extract and its antioxidant, antiaging and antibiofilm activities," *Sci. Rep.*, vol. 11, no. 1, p. 16868, Aug. 2021, doi: 10.1038/s41598-021-96377-6.
- [19] K. Batsatsashvili, Z. Kikvidze, and R. W. Bussmann, Eds., *Ethnobotany of the Mountain Regions of Far Eastern Europe: Ural, Northern Caucasus, Turkey, and Iran*. in Ethnobotany of Mountain Regions. Cham: Springer International Publishing, 2020. doi: 10.1007/978-3-030-28940-9.
- [20] K. Lee, M. S. Shin, I. Ham, and H.-Y. Choi, "Investigation of the mechanisms of Angelica dahurica root extract-induced vasorelaxation in isolated rat aortic rings," *BMC Complement. Altern. Med.*, vol. 15, no. 1, p. 395, Dec. 2015, doi: 10.1186/s12906-015-0889-8.
- [21] C. Liu, A. Tseng, and S. Yang, *Chinese herbal medicine: modern applications of traditional formulas*. Boca Raton: CRC Press, 2005.

- [22] N. M. Mostafa, M. P. Edmond, M. El-Shazly, H. A. Fahmy, N. H. Sherif, and A. N. B. Singab, "Phytoconstituents and renoprotective effect of *Polyalthia longifolia* leaves extract on radiation-induced nephritis in rats via TGF- β /smad pathway," *Nat. Prod. Res.*, vol. 36, no. 16, pp. 4187–4192, Aug. 2022, doi: 10.1080/14786419.2021.1961252.
- [23] C. Wang, J. Sun, H. Li, X. Yang, H. Liu, and J. Chen, "In vivo anti-inflammatory activities of the essential oil from Radix Angelicae dahuricae," *J. Nat. Med.*, vol. 70, no. 3, pp. 563–570, Jul. 2016, doi: 10.1007/s11418-016-0978-0.
- [24] R. S. Chauhan, M. C. Nautiyal, R. Cecotti, M. Mella, and A. Tava, "Variation in the essential oil composition of Angelica archangelica from three different altitudes in Western Himalaya, India," *Ind. Crops Prod.*, vol. 94, pp. 401–404, Dec. 2016, doi: 10.1016/j.indcrop.2016.08.044.
- [25] V. K. Agnihotri *et al.*, "Essential oil composition of aerial parts of Angelica glauca growing wild in North-West Himalaya (India)," *Phytochemistry*, vol. 65, no. 16, pp. 2411–2413, Aug. 2004, doi: 10.1016/j.phytochem.2004.07.004.
- [26] N. Tabanca *et al.*, "Molecular and Phytochemical Investigation of *Angelica dahurica* and *Angelica pubescentis* Essential Oils and Their Biological Activity against *Aedes aegypti*, *Stephanitis pyrioides*, and *Colletotrichum* Species," *J. Agric. Food Chem.*, vol. 62, no. 35, pp. 8848–8857, Sep. 2014, doi: 10.1021/jf5024752.
- [27] M. I. Gamal El-Din, F. S. Youssef, M. L. Ashour, O. A. Eldahshan, and A. N. B. Singab, "Comparative Analysis of Volatile Constituents of *Pachira aquatica* Aubl. and *Pachira glabra* Pasq., their Anti-Mycobacterial and Anti-*Helicobacter pylori* Activities and their Metabolic Discrimination using Chemometrics," *J. Essent. Oil Bear. Plants*, vol. 21, no. 6, pp. 1550–1567, Nov. 2018, doi: 10.1080/0972060X.2019.1571950.
- [28] O. S. Shchipitsyna and A. A. Efremov, "Composition of ethereal oil isolated from various vegetative parts of angelica from the Siberian region," *Russ. J. Bioorganic Chem.*, vol. 37, no. 7, pp. 888–892, Dec. 2011, doi: 10.1134/S1068162011070223.
- [29] R. Butkienė, "Chemical composition of seed (fruit) essential oils of Angelica archangelica L. growing wild in Lithuania," 2005.
- [30] D. Fraternali, G. Flamini, and D. Ricci, "Essential Oil Composition and Antimicrobial Activity of *Angelica archangelica* L. (Apiaceae) Roots," *J. Med. Food*, vol. 17, no. 9, pp. 1043–1047, Sep. 2014, doi: 10.1089/jmf.2013.0012.
- [31] H. Vibrans, "Principals and practice of phytotherapy. Modern herbal medicine," *J. Ethnopharmacol.*, vol. 81, no. 1, pp. 140–141, Jun. 2002, doi: 10.1016/S0378-8741(02)00032-6.
- [32] M. Irshad, Habib-Ur-Rehman, M. Shahid, S. Aziz, and T. Ghous, "Antioxidant, Antimicrobial and Phytotoxic Activities of Essential Oil of Angelica glauca," *Asian J. Chem.*, vol. 23, pp. 1947–1951, May 2011.
- [33] G. Pasqua, B. Monacelli, and A. Silvestrini, "Accumulation of essential oils in relation to root differentiation in Angelica archangelica L.," *Eur. J. Histochem.*, vol. 47, no. 1, p. 87, Jun. 2009, doi: 10.4081/811.
- [34] C. Li *et al.*, "Anti-inflammatory Study on the Constituents of *Angelica sinensis* (Oliv.) Diels, *Angelica dahurica* (Hoffm.) Benth. & Hook.f. ex Franch. & Sav., *Angelica pubescence* Maxim and

Foeniculum vulgare Mill. Essential Oils,” *J. Oleo Sci.*, vol. 71, no. 8, pp. 1207–1219, 2022, doi: 10.5650/jos.ess22031.

[35] D. Champakaew *et al.*, “Angelica sinensis (Umbelliferae) with proven repellent properties against *Aedes aegypti*, the primary dengue fever vector in Thailand,” *Parasitol. Res.*, vol. 114, no. 6, pp. 2187–2198, Jun. 2015, doi: 10.1007/s00436-015-4409-z.

[36] A. Ashmawy, N. Mostafa, and O. Eldahshan, “GC/MS Analysis and Molecular Profiling of Lemon Volatile Oil against Breast Cancer,” *J. Essent. Oil Bear. Plants*, vol. 22, no. 4, pp. 903–916, Jul. 2019, doi: 10.1080/0972060X.2019.1667877.

[37] M. R. Kim, A. M. A. El-Aty, I. S. Kim, and J. H. Shim, “Determination of volatile flavor components in danggui cultivars by solvent free injection and hydrodistillation followed by gas chromatographic–mass spectrometric analysis,” *J. Chromatogr. A*, vol. 1116, no. 1–2, pp. 259–264, May 2006, doi: 10.1016/j.chroma.2006.03.060.

[38] V. K. Purohit *et al.*, “Essential Oil Constituents of *Angelica glauca* Edgew. Roots: An Endangered Species from Uttarakhand Himalaya (India),” *Natl. Acad. Sci. Lett.*, vol. 38, no. 5, pp. 445–447, Oct. 2015, doi: 10.1007/s40009-015-0395-z.

[39] H.-Y. Seo *et al.*, “Volatile organic compounds of *Angelica gigas* Nakai, Korean medicinal herb,” *Nat. Prod. Res.*, vol. 21, no. 3, pp. 265–273, Mar. 2007, doi: 10.1080/14786410601129598.

[40] H.-C. Chen *et al.*, “Volatile Compounds from Roots, Stems and Leaves of *Angelica acutiloba* growing in Taiwan,” *Nat. Prod. Commun.*, vol. 9, no. 4, p. 1934578X1400900, Apr. 2014, doi: 10.1177/1934578X1400900441.

[41] C. Cavaleiro, L. Salgueiro, M.-J. Gonçalves, K. Hrimpeng, J. Pinto, and E. Pinto, “Antifungal activity of the essential oil of *Angelica major* against *Candida*, *Cryptococcus*, *Aspergillus* and dermatophyte species,” *J. Nat. Med.*, vol. 69, no. 2, pp. 241–248, Apr. 2015, doi: 10.1007/s11418-014-0884-2.

[42] M. Mohammadi, M. Yousefi, and Z. Habibi, “Essential oils from stem and leaves of *Angelica urumiensis* (Mozaffarian) from Iran,” *Nat. Prod. Res.*, vol. 24, no. 14, pp. 1347–1351, Sep. 2010, doi: 10.1080/14786410903421438.

[43] S. R. Simonović, V. P. Stankov-Jovanović, V. D. Mitić, M. D. Ilić, G. M. Petrović, and G. S. Stojanović, “Chemical Composition of *Angelica pancicii* Essential Oil Determined by Liquid and Headspace GC-MS Techniques,” *Nat. Prod. Commun.*, vol. 9, no. 2, p. 1934578X1400900, Feb. 2014, doi: 10.1177/1934578X1400900235.

[44] X. Z. Zhao, X. Feng, X. D. Jia, Y. F. Dong, and M. Wang, “Neolignan glycoside from *Angelica dahurica*,” *Chin. Chem. Lett.*, vol. 18, no. 2, pp. 168–170, Feb. 2007, doi: 10.1016/j.ccllet.2006.12.011.

[45] X. Zhao, X. Feng, X. Jia, M. Wang, Y. Shan, and Y. Dong, “New coumarin glucoside from *Angelica dahurica*,” *Chem. Nat. Compd.*, vol. 43, no. 4, pp. 399–401, Jul. 2007, doi: 10.1007/s10600-007-0148-4.

[46] D. Li and L. Wu, “Coumarins from the roots of *Angelica dahurica* cause anti-allergic inflammation,” *Exp. Ther. Med.*, vol. 14, no. 1, pp. 874–880, Jul. 2017, doi: 10.3892/etm.2017.4569.

[47] M. P. Edmond, N. M. Mostafa, M. El-Shazly, and A. N. B. Singab, “Two clerodane diterpenes isolated from *Polyalthia longifolia* leaves: comparative structural features, anti-histaminic and anti-

Helicobacter pylori activities,” *Nat. Prod. Res.*, vol. 35, no. 23, pp. 5282–5286, Dec. 2021, doi: 10.1080/14786419.2020.1753048.

[48] D. K. Kim, J. P. Lim, J. H. Yang, D. O. Eom, J. S. Eun, and K. H. Leem, “Acetylcholinesterase inhibitors from the roots of *angelica dahurica*,” *Arch. Pharm. Res.*, vol. 25, no. 6, pp. 856–859, Dec. 2002, doi: 10.1007/BF02977004.

[49] A. Kaur and R. Bhatti, “Understanding the phytochemistry and molecular insights to the pharmacology of *Angelica archangelica* L. (garden angelica) and its bioactive components,” *Phytother. Res.*, vol. 35, no. 11, pp. 5961–5979, Nov. 2021, doi: 10.1002/ptr.7206.

[50] P. Kumar, V. Rana, and A. N. Singh, “*Angelica glauca* Edgew. – A comprehensive review,” *J. Appl. Res. Med. Aromat. Plants*, vol. 31, p. 100397, Dec. 2022, doi: 10.1016/j.jarmap.2022.100397.

[51] Y.-S. Kil, S. T. Pham, E. K. Seo, and M. Jafari, “*Angelica keiskei*, an emerging medicinal herb with various bioactive constituents and biological activities,” *Arch. Pharm. Res.*, vol. 40, no. 6, pp. 655–675, Jun. 2017, doi: 10.1007/s12272-017-0892-3.

[52] L. Yang, Q. Li, Y. Feng, and D. Qiu, “Simultaneous Determination of Three Coumarins in *Angelica dahurica* by ¹H-qNMR Method: A Fast and Validated Method for Crude Drug Quality Control,” *J. Anal. Methods Chem.*, vol. 2020, pp. 1–7, Mar. 2020, doi: 10.1155/2020/8987560.

[53] A. Zhao and X. Yang, “New coumarin glucopyranosides from roots of *Angelica dahurica*,” *Chin. Herb. Med.*, vol. 10, no. 1, pp. 103–106, Jan. 2018, doi: 10.1016/j.chmed.2018.01.008.

[54] N. Y. Kim, Y. Y. Jung, M. H. Yang, J.-Y. Um, G. Sethi, and K. S. Ahn, “Isoimperatorin down-regulates epithelial mesenchymal transition through modulating NF-κB signaling and CXCR4 expression in colorectal and hepatocellular carcinoma cells,” *Cell. Signal.*, vol. 99, p. 110433, Nov. 2022, doi: 10.1016/j.cellsig.2022.110433.

[55] Y. Zhang *et al.*, “Simultaneous separation and determination of six furanocoumarins in *Radix Angelicae dahuricae* by CZE with dual CDs system,” *Anal. Biochem.*, vol. 655, p. 114869, Oct. 2022, doi: 10.1016/j.ab.2022.114869.

[56] C. H. Lin, C. W. Chang, C. C. Wang, M. S. Chang, and L. L. Yang, “Byakangelicol, isolated from *Angelica dahurica*, inhibits both the activity and induction of cyclooxygenase-2 in human pulmonary epithelial cells,” *J. Pharm. Pharmacol.*, vol. 54, no. 9, pp. 1271–1278, Feb. 2010, doi: 10.1211/002235702320402125.

[57] I.-H. Choi *et al.*, “Analgesic and anti-inflammatory effect of the aqueous extract of root of *Angelica Dahurica*,” *Orient. Pharm. Exp. Med.*, vol. 7, no. 5, pp. 527–533, Feb. 2008, doi: 10.3742/OPEM.2008.7.5.527.

[58] W. Zhang *et al.*, “Metabonomic analysis of the anti-inflammatory effects of volatile oils of *Angelica sinensis* on rat model of acute inflammation: Metabonomics study on the anti-inflammatory of *Angelica sinensis*,” *Biomed. Chromatogr.*, vol. 29, no. 6, pp. 902–910, Jun. 2015, doi: 10.1002/bmc.3372.

[59] L.-J. Zhong *et al.*, “Evaluation of the anti-inflammatory effects of volatile oils from processed products of *Angelica sinensis* radix by GC–MS–based metabolomics,” *J. Ethnopharmacol.*, vol. 191, pp. 195–205, Sep. 2016, doi: 10.1016/j.jep.2016.06.027.

- [60] Y. Hua, P. Ji, Z. Xue, and Y. Wei, "Construction and analysis of correlation networks based on gas chromatography-mass spectrometry metabonomics data for lipopolysaccharide-induced inflammation and intervention with volatile oil from *Angelica sinensis* in rats," *Mol. Biosyst.*, vol. 11, no. 11, pp. 3174–3187, 2015, doi: 10.1039/C5MB00405E.
- [61] J. Li *et al.*, "Effects of volatile oils of *Angelica sinensis* on an acute inflammation rat model," *Pharm. Biol.*, vol. 54, no. 9, pp. 1881–1890, Sep. 2016, doi: 10.3109/13880209.2015.1133660.
- [62] Z. Sabeel *et al.*, "A comprehensive review of antitumor properties of *Angelica* species and their antitumor-responsible constituents and the underlying molecular mechanisms involved in tumor inhibition," *Phytother. Res.*, vol. 37, no. 5, pp. 2187–2211, May 2023, doi: 10.1002/ptr.7841.
- [63] C. R. Oliveira *et al.*, "Medicinal properties of *Angelica archangelica* root extract: Cytotoxicity in breast cancer cells and its protective effects against in vivo tumor development," *J. Integr. Med.*, vol. 17, no. 2, pp. 132–140, Mar. 2019, doi: 10.1016/j.joim.2019.02.001.
- [64] S. H. Lee, A.-R. Han, U. Kang, J.-B. Kim, E. K. Seo, and C.-H. Jung, "Inhibitory effects of furanocoumarins from the roots of *Angelica dahurica* on ionizing radiation-induced migration of A549 human non-small cell lung cancer cells," *Nat. Prod. Commun.*, vol. 15, no. 4, p. 1934578X20915036, 2020.
- [65] Y. M. Zheng, J. Z. Shen, Y. Wang, A. X. Lu, and W. S. Ho, "Anti-oxidant and anti-cancer activities of *Angelica dahurica* extract via induction of apoptosis in colon cancer cells," *Phytomedicine*, vol. 23, no. 11, pp. 1267–1274, Oct. 2016, doi: 10.1016/j.phymed.2015.11.008.
- [66] D. Kumar and Z. A. Bhat, "Anti-anxiety Activity of Methanolic Extracts of Different Parts of *Angelica archangelica* Linn.," *J. Tradit. Complement. Med.*, vol. 2, no. 3, pp. 235–241, Jul. 2012, doi: 10.1016/S2225-4110(16)30105-5.
- [67] M. Nersezashvili *et al.*, "STUDYING OF POTENTIAL ANXIOLYTIC ACTIVITY OF ANGELICA ADZHARICA M. PIMEN. METHANOLIC EXTRACT," *Exp. Clin. Med. Ga.*, Oct. 2022, doi: 10.52340/jecm.2022.07.47.
- [68] R. S. Boiangiu, E. Bagci, G. Dumitru, L. Hritcu, and E. Todirascu-Ciornea, "*Angelica purpurascens* (Ave-Lall.) Gilli. Essential Oil Improved Brain Function via Cholinergic Modulation and Antioxidant Effects in the Scopolamine-Induced Zebrafish (*Danio rerio*) Model," *Plants*, vol. 11, no. 8, p. 1096, Apr. 2022, doi: 10.3390/plants11081096.
- [69] R. J. Zhao *et al.*, "The Essential Oil from *Angelica gigas* NAKAI Suppresses Nicotine Sensitization," *Biol. Pharm. Bull.*, vol. 28, no. 12, pp. 2323–2326, 2005, doi: 10.1248/bpb.28.2323.
- [70] S. Jain, M. Tripathi, S. Pathak, and M. Wanjari, "Evaluation of antiseizure activity of essential oil from roots of *Angelica archangelica* Linn. in mice," *Indian J. Pharm. Sci.*, vol. 72, no. 3, p. 371, 2010, doi: 10.4103/0250-474X.70487.
- [71] S. Sharma, V. Rasal, P. Patil, and R. Joshi, "*Angelica glauca* essential oil on allergic airway changes induced by histamine and ovalbumin in experimental animals," *49*, vol. 1, pp. 55–59, 2017, doi: 10.4103/0253-7613.201019.
- [72] M. Pervin, M. A. Hasnat, T. Debnath, S. R. Park, D. H. Kim, and B. O. Lim, "Antioxidant, Anti-Inflammatory and Antiproliferative Activity of *Angelica Dahurica* Root Extracts: Biological

Potentials of *Angelica Dahurica*,” *J. Food Biochem.*, vol. 38, no. 3, pp. 281–292, Jun. 2014, doi: 10.1111/jfbc.12046.

[73] A. Wei and T. Shibamoto, “Antioxidant Activities and Volatile Constituents of Various Essential Oils,” *J. Agric. Food Chem.*, vol. 55, no. 5, pp. 1737–1742, Mar. 2007, doi: 10.1021/jf062959x.

[74] W.-T. Yang, C.-Y. Ke, W.-T. Wu, Y.-H. Tseng, and R.-P. Lee, “Antimicrobial and anti-inflammatory potential of *Angelica dahurica* and *Rheum officinale* extract accelerates wound healing in *Staphylococcus aureus*-infected wounds,” *Sci. Rep.*, vol. 10, no. 1, p. 5596, Mar. 2020, doi: 10.1038/s41598-020-62581-z.

[75] A. Akcin, F. Seyis, T. A. Akcin, Y. T. Cayci, and A. Y. Coban, “Chemical Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oil of Endemic *Heracleum platytaenium* Boiss. from Turkey,” *J. Essent. Oil Bear. Plants*, vol. 16, no. 2, pp. 166–171, Apr. 2013, doi: 10.1080/0972060X.2013.793966.

[76] J. Roh and S. Shin, “Antifungal and Antioxidant Activities of the Essential Oil from *Angelica koreana* Nakai,” *Evid. Based Complement. Alternat. Med.*, vol. 2014, pp. 1–7, 2014, doi: 10.1155/2014/398503.

[77] D. Fraternali, G. Flamini, and D. Ricci, “Essential oil composition of *Angelica archangelica* L. (Apiaceae) roots and its antifungal activity against plant pathogenic fungi,” *Plant Biosyst. - Int. J. Deal. Asp. Plant Biol.*, vol. 150, no. 3, pp. 558–563, May 2016, doi: 10.1080/11263504.2014.988190.

[78] B. Prakash, P. Singh, R. Goni, A. K. P. Raina, and N. K. Dubey, “Efficacy of *Angelica archangelica* essential oil, phenyl ethyl alcohol and α -terpineol against isolated molds from walnut and their antiaflatoxigenic and antioxidant activity,” *J. Food Sci. Technol.*, vol. 52, no. 4, pp. 2220–2228, Apr. 2015, doi: 10.1007/s13197-014-1278-x.

[79] E.-Y. Park *et al.*, “*Angelica dahurica* Extracts Improve Glucose Tolerance through the Activation of GPR119,” *PLOS ONE*, vol. 11, no. 7, p. e0158796, Jul. 2016, doi: 10.1371/journal.pone.0158796.

[80] H. A. S. El-Nashar, N. M. Mostafa, O. A. Eldahshan, and A. N. B. Singab, “A new antidiabetic and anti-inflammatory biflavonoid from *Schinus polygama* (Cav.) Cabrera leaves,” *Nat. Prod. Res.*, vol. 36, no. 5, pp. 1182–1190, Mar. 2022, doi: 10.1080/14786419.2020.1864365.

[81] H. A. S. El-Nashar, N. M. Mostafa, M. El-Shazly, and O. A. Eldahshan, “The Role of Plant-Derived Compounds in Managing Diabetes Mellitus: A Review of Literature from 2014 To 2019,” *Curr. Med. Chem.*, vol. 28, no. 23, pp. 4694–4730, Aug. 2021, doi: 10.2174/0929867328999201123194510.

[82] J. Chen *et al.*, “Potential of Essential Oils as Penetration Enhancers for Transdermal Administration of Ibuprofen to Treat Dysmenorrhoea,” *Molecules*, vol. 20, no. 10, pp. 18219–18236, Oct. 2015, doi: 10.3390/molecules201018219.

[83] Q. Jiang *et al.*, “Development of essential oils as skin permeation enhancers: penetration enhancement effect and mechanism of action,” *Pharm. Biol.*, vol. 55, no. 1, pp. 1592–1600, Jan. 2017, doi: 10.1080/13880209.2017.1312464.

- [84] X. L. Piao, H. H. Yoo, H. Y. Kim, T. L. Kang, G. S. Hwang, and J. H. Park, “Estrogenic activity of furanocoumarins isolated from *Angelica dahurica*,” *Arch. Pharm. Res.*, vol. 29, no. 9, pp. 741–745, Sep. 2006, doi: 10.1007/BF02974073.
- [85] H. Zhu *et al.*, “Tumorigenic risk of *Angelica sinensis* on ER-positive breast cancer growth through ER-induced stemness in vitro and in vivo,” *J. Ethnopharmacol.*, vol. 280, p. 114415, Nov. 2021, doi: 10.1016/j.jep.2021.114415.
- [86] M. Schmidt, “Recent Developments in Risk Assessments of Herbal Medicinal Products: Unlimited limitation?,” *Planta Med.*, vol. 73, no. 09, p. s-2007-987370, 2007, doi: 10.1055/s-2007-987370.
- [87] W. Dymowski, “Assessment report on *Angelica sinensis* (Oliv.) Diels, radix, EMA/HMPC/614586/2012.” Committee on Herbal Medicinal Products, 2013.
- [88] M. Davlianidze, T. Gviniashvili, L. Jinjolia-Imnadze, and T. Jugheli, *NOMENCLATORIAL CHECKLIST OF FLORA OF GEORGIA*. Tbilisi: Ilia State University, 2018.
- [89] IUCN, “*Angelica adzharica*: Gagnidze, R. & Manvelidze, Z.: The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T199897A2617957.” Jun. 10, 2007. doi: 10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T199897A2617957.en.
- [90] მეგულაშვილი ნონა, “აჭარული ანგელოზას (*Angelica adzharica* M. Pimen) ფარმაკოგნოსტური შესწავლა,” თბილისი, 2019.

Chemical Composition and Biological Activity of *Angelica* L. Species

Mariam Nersezashvili, Dali Berashvili, Mariam Metreveli, Ana Bozhadze

Abstract

Angelica L. is one of the most well-known genera of the Apiaceae family. Genus *Angelica* has a wide range of distribution and comprises around 60 to 90 species. Traditional medicine employs *Angelica* sp. for various pharmacological activities, such as: anti-inflammatory, analgesic, treatment of dermatological and intestinal diseases. Different phytochemicals have been isolated and identified from *Angelica* species. The most frequent chemical constituents are coumarins, furanocoumarins, essential oils, phthalides, polysaccharides, benzofuran, and polyacetylene derivatives. Mentioned compounds cause diverse biological activity, such as: anti-inflammatory, antimicrobial, and cytotoxic. Some species exhibit anxiolytic activity too.

Key words: *Angelica*, Furanocoumarins, Essential oils, Anti-inflammatory, Cytotoxic, Anxiolytic, Antimicrobial.