

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

გამოყენებითი ბიომეცნიერებები და ბიოტექნოლოგია

ღვინის წარმოების შედეგად მიღებული ნარჩენების  
პოლიფენოლური ნაერთების ზემოქმედების შესწავლა  
არაფერმენტულ ანტიოქსიდანტურ ტევადობაზე ღვიძლის  
პათოლოგიის ექსპერიმენტულ მოდელში

ავტორები: შალვა დოროყაშვილი, ეკატერინე ფიფია, მარიამ გოგიბერიძე,

მერაბ სეფაშვილი, ზურაბ ქუჩუკაშვილი.

ხელმძღვანელი: ზურაბ ქუჩუკაშვილი  
ბიოლოგიის აკადემიური დოქტორი,  
ასოცირებული პროფესორი  
თანახელმძღვანელი: მერაბ სეფაშვილი  
დოქტორანტი, თსუ.

თბილისი, 2024 წ

## აბსტრაქტი

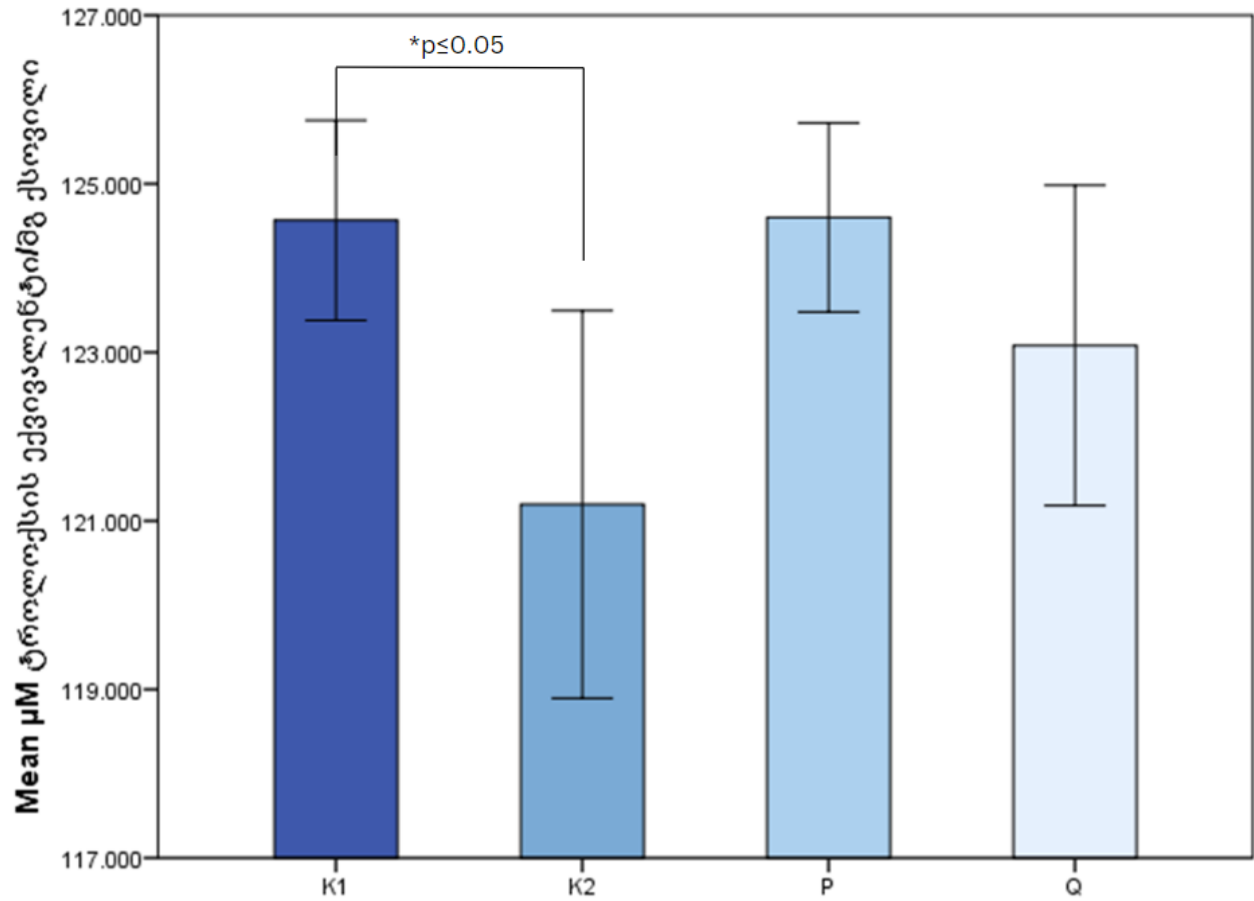
დღეს მსოფლიოში გავრცეებულია არაჯანსაღი ცხოვრების სტილი, რაც ნიშნავს არაჯანსაღი საკვების მიღებას, რაც შესაბამისად იწვევს ჭარბწონიანობას, მეორე ტიპის დიაბეტს, და სხვა მრავალ მეტაბოლურ დარღვევას. სწორედ ასეთ მეტაბოლურ დარღვევას წარმოადგენს „მეტაბოლურ დისფუნქციასთან ასოცირებული ღვიძლის ცხიმოვანი დაავადება“ (MAFLD). ამ პათოლოგიის სამკურნალოდ განიხილება მრავალი მიდგომა, ერთ-ერთი ასეთ საშუალებას წარმოადგენს ანტიოქსიდანტების ინტეგრირება კვების რაციონში. მსოფლიოში აქტიურად მიმდინარეობს კვლევები ანტიოქსიდანტებზე და მათ გამოყენებაზე პათოლოგიების სამკურნალოდ.

ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მაღალცხიმოვანი დიეტითა და სტრუპტოზოტოცინით გამოწვეული პათოლოგიის დროს პოლიფენოლური ნაერთების გავლენის შესწავლა ვირთაგვის ღვიძლის არაფერმენტულ ანტიოქსიდანტურ სტატუსზე

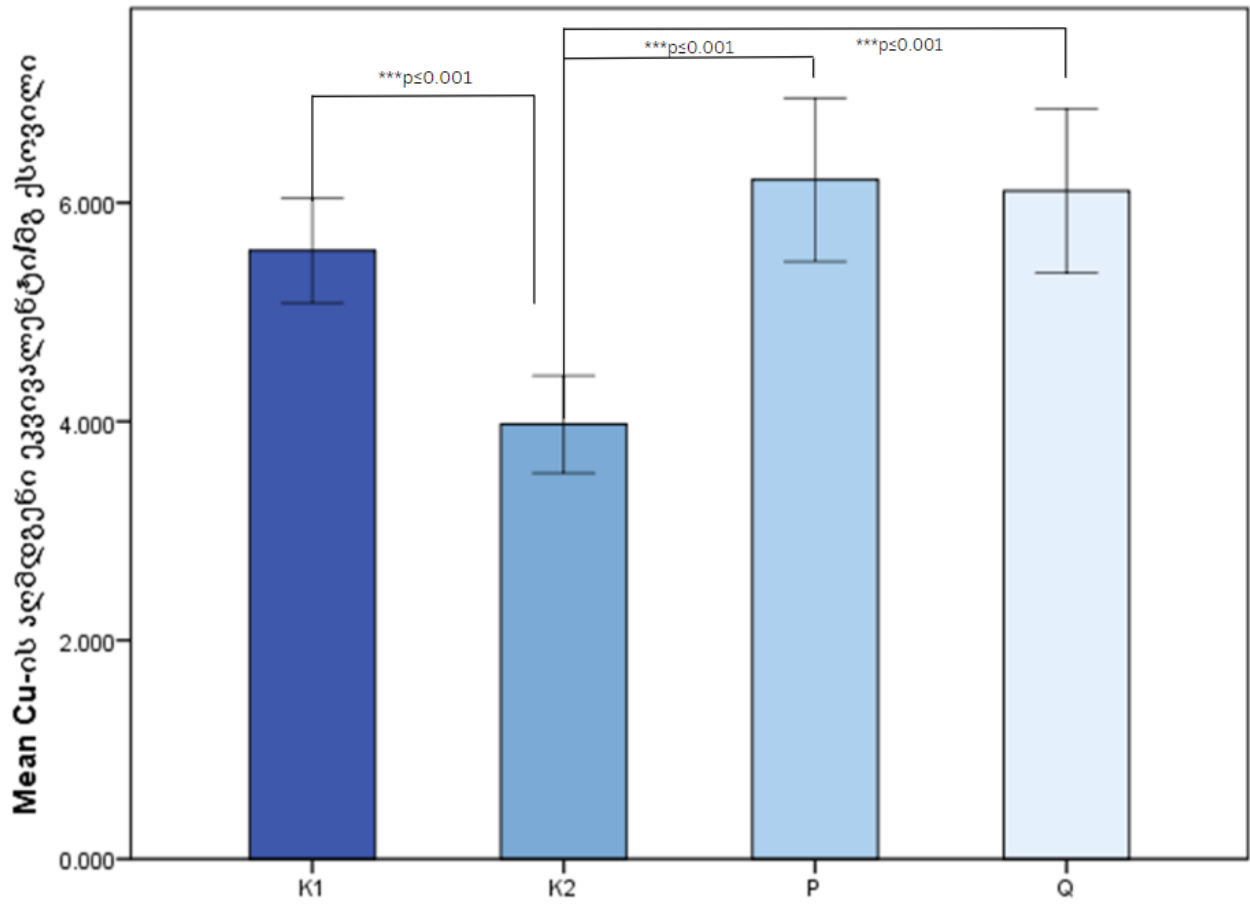
კვლევის ობიექტი იყო მამრობითი სქესის, თეთრი, არახაზოვანი ვირთაგვები, რომლებსაც ვკვებავდით მაღალცხიმოვანი დიეტით და შემდეგ შევუყვანეთ სტრუპტოზოტოცინი პათოლოგიის გამოსაწვევად. მოვახდინეთ ცხოველების ღვიძლების ექსტრაქცია, მათი ჰომოგენიზაცია და გავზომეთ არაფერმენტული ანტიოქსიდანტური ტევადობა შესაბამისი კომერციული, ვალიდირებული ტესტ სისტემებით. რის შემდეგაც მოხდა შედეგების ურთიერთშედარება. ჩვენი კვლევა წარმოადგენს “მეტაბოლურ დისფუნქციასთან ასოცირებული ღვიძლის ცხიმოვანი დაავადების” პოტენციური ერთ-ერთი სამკურნალო საშუალების მიღებას, ასევე აქამდე აუთვისებელი რესურსის, წიპწის შროტის გამოყენებას, რაც შესაბამისად აიაფებს წარმოებას და იცავს გარემოს დაბინძურებისაგან.

კვლევის საშუალებით გამოვლინდა, რომ სტრუპტოზოტოცინის ინექციითა და მაღალცხიმოვანი დიეტით გვევლინება ერთგვარი პათოლოგია. მასთან შესაბრძოლებლად შესაძლებელია გამოვიყენოთ ღვინის წარმოების შედეგად მიღებული ნარჩენები, რომელთაც გააჩნიათ ძლიერი ანტიოქსიდანტური მოქმედება. მისი აქტივობა შევადარეთ ქიმიურად სუფთა კვერცხითან და შეიძლება ვთქვათ, რომ ღვინის წარმოების შედეგად მიღებულ ნარჩენებს კარგი პერსპექტივა აქვთ ღვიძლის ცხიმოვანი პათოლოგიების სამკურნალოდ.

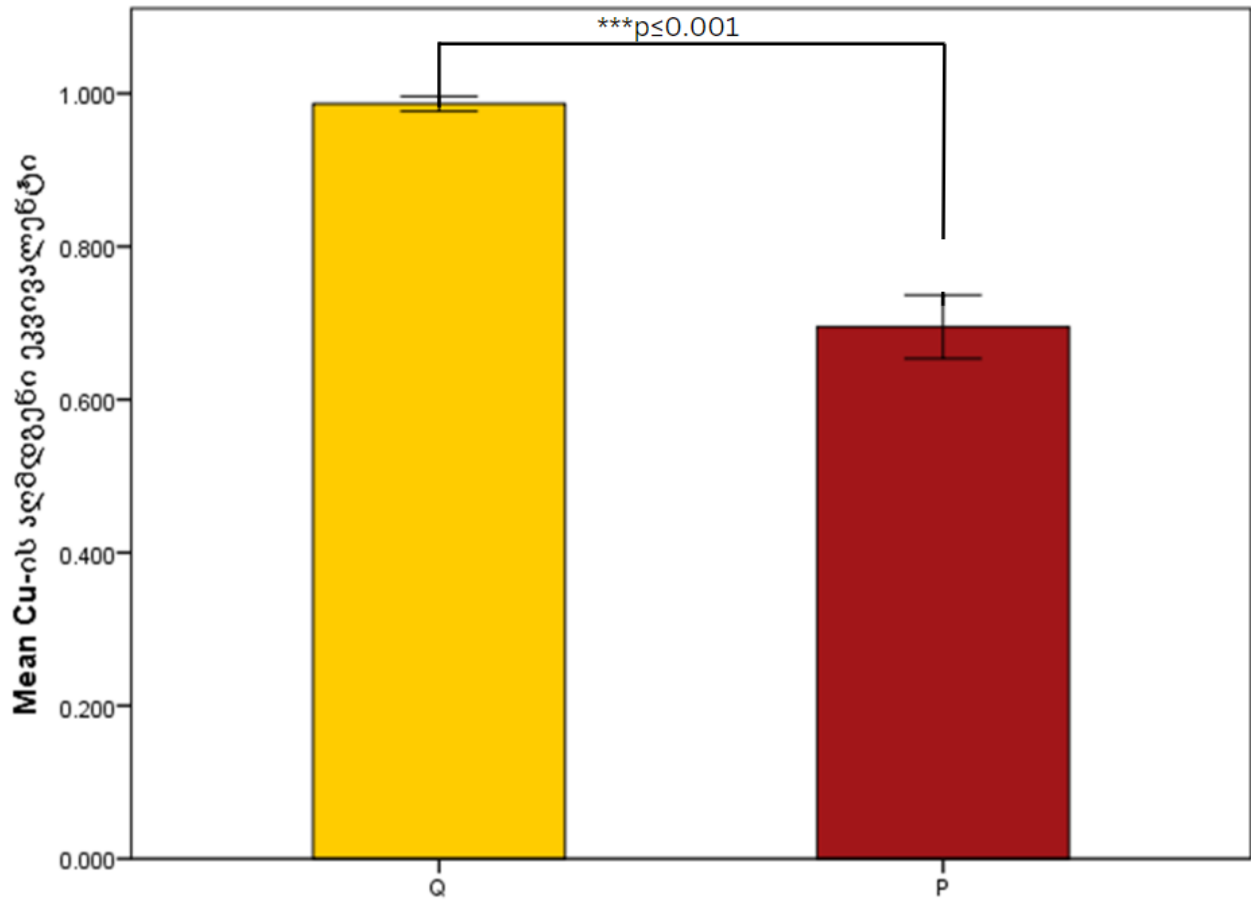
## კვლევის შედეგები და მათი განხილვა



სურათი 1 OxiSelect™ Trolox Equivalent Antioxidant Capacity (TEAC)-ის მეშვეობით განსაზღვრული ვირთაგვის ღვიძლის ჰომოგენატის არაფერმენტული ანტიოქსიდანტური ტევადობა.



სურათი 2 OxiSelect™ Total Antioxidant Capacity (TAC)-ის მეშვეობით განსაზღვრული ვირთაგვის ღვიძლის ჰომოგენატის გამური არაფერმენტული ანტიოქსიდანტრი ტევადობა.



სურათი 3 OxiSelect™ Total Antioxidant Capacity (TAC)-ის მეშვეობით განსაზღვრული საკვლევი ნაერთების (P-პოლიფენოლური ფრაქცია; Q-კვერცეტინი) ჯამური ანტიოქსიდანტური უნარი.

ცხრილი 1 OxiSelect™ Trolox Equivalent Antioxidant Capacity (TEAC)-ის ერთფაქტორიანი დისპერსიული ანალიზის (One-Way Anova) შედეგი

**ANOVA**

µM ტროლოქსის ექვივალენტი/მგ ქსოვილი

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	78.190	3	26.063	3.782	.020
Within Groups	220.544	32	6.892		
Total	298.734	35			

ცხრილი 2 OxiSelect™ Trolox Equivalent Antioxidant Capacity (TEAC)-ის მრავალჯერადი შედარებების კრიტერიუმის (TukeyPost Hoc Test) შედეგი

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: µM ტროლოქსის ექვივალენტი/მგ ქსოვილი

Tukey HSD

(I) Group	(J) Group	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
K1	K2	3.372332*	1.071759	.018	.46855	6.27612
	F	-.033622	1.268123	1.000	-3.46943	3.40218
	Q	1.486112	1.355680	.694	-2.18692	5.15914
K2	K1	-3.372332*	1.071759	.018	-6.27612	-.46855
	F	-3.405954	1.355680	.077	-7.07898	.26707
	Q	-1.886220	1.437916	.562	-5.78205	2.00962
F	K1	.033622	1.268123	1.000	-3.40218	3.46943
	K2	3.405954	1.355680	.077	-.26707	7.07898
	Q	1.519735	1.589676	.775	-2.78727	5.82674
Q	K1	-1.486112	1.355680	.694	-5.15914	2.18692
	K2	1.886220	1.437916	.562	-2.00962	5.78205
	F	-1.519735	1.589676	.775	-5.82674	2.78727

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ცხრილი 3 OxiSelect™ Total Antioxidant Capacity (TAC)-ის ერთფაქტორიანი დისპერსიული ანალიზის (One-Way Anova) შედეგი

**ANOVA**

CA-ის აღმდგენი ექვივალენტი/მგ ქსოვილი

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	26.727	3	8.909	13.044	.000
Within Groups	20.489	30	.683		
Total	47.216	33			

ცხრილი 4 OxiSelect™ Total Antioxidant Capacity (TAC)-ის მრავალჯერადი შედარებების კრიტერიუმის (TukeyPost Hoc Test) შედეგი

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: Cu-ის აღმდგენი ეკვივალენტი/მგ კსოვილი						
Tukey HSD						
(I) Group	(J) Group	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
K1	K2	1.590079 <sup>*</sup>	.347614	.000	.64488	2.53528
	F	-.646439	.407881	.402	-1.75551	.46264
	Q	-.544170	.434895	.600	-1.72670	.63836
K2	K1	-1.590079 <sup>*</sup>	.347614	.000	-2.53528	-.64488
	F	-2.236518 <sup>*</sup>	.426765	.000	-3.39694	-1.07610
	Q	-2.134248 <sup>*</sup>	.452653	.000	-3.36506	-.90344
F	K1	.646439	.407881	.402	-.46264	1.75551
	K2	2.236518 <sup>*</sup>	.426765	.000	1.07610	3.39694
	Q	.102270	.500426	.997	-1.25844	1.46298
Q	K1	.544170	.434895	.600	-.63836	1.72670
	K2	2.134248 <sup>*</sup>	.452653	.000	.90344	3.36506
	F	-.102270	.500426	.997	-1.46298	1.25844

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ცხრილი 5 OxiSelect™ Total Antioxidant Capacity (TAC)-ის ერთფაქტორიანი დისპერსიული ანალიზის (One-Way Anova) შედეგი

**ANOVA**

Cu-ის აღმდგენი ეკვივალენტი

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.127	1	.127	186.309	.000
Within Groups	.003	4	.001		
Total	.130	5			

მოცემული შედეგები შეგვიძლია შევაჯამოთ შემდეგნაირად:

მაღალციხიშვიანი დიეტითა და სტრუპტოზოტოცინით გამოწვეული პათოლოგიის დროს ვირთაგვის ღვიძლის არაფერმენტული ანტიოქსიდანტური ტევადობა მცირდება, ხოლო პოლიფენოლების ზემოქმედების შემდეგ ვირთაგვის ღვიძლში არაფერმენტური ანტიოქსიდანტური ტევადობა საგრძნობლად იზრდება და ექსტრაგირებული პოლიფენოლური ფრაქციის ჯამური ანტიოქსიდანტური აქტივობა ნაკლებია ქიმიურად სუფთა კვერცეტინთან შედარებით.

ტევადობის შემცირება სავარაუდოდ გამოწვეულია ღვიძლში ზეჟანგური პროცესების ინტენსიფიკაციით, რაც თავის მხრივ გულისხმობს ზეჟანგური რეაქციების მომატებასაც. ეს თავის მხრივ იწვევს არაფერმენტული ანტიოქსიდანტური სისტემის განლევას. პოლიფენოლების ზემოქმედებით ტევადობის გაზრდა კი სავარაუდოდ გამოწვეულია ეგზოგენურად პოლიფენოლების, რომელთაც გააჩნიათ ძლიერი ანტიოქსიდანტური უნარი, შეყვანით. ისინი ამლიერებენ არაფერმენტულ ანტიოქსიდანტურ სისტემას აღნიშნული პათოლოგიის ფონზე. პოლიფენოლური ფრაქციის კვერცეტინთან შედარებით დაბალი ანტიოქსიდანტური უნარი შეიძლება აიხსნას იმით, რომ ჩვენს მიერ ექსტრაგირებული ფრაქცია წარმოადგენს პოლიფენოლების ნარევს და არ არის ერთი კონკრეტული ქიმიურად სუფთა ნაერთი, როგორც კვერცეტინი. შესაბამისად ამ ნარევეში როგორც სინერგისტული ისე ანტაგონისტური ანტიოქსიდანტური ეფექტებია გამოვლენილი.