

მცენარეულ ზეთებზე დანამატი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების  
ანტიდამჟანგველი ეფექტები

ვირსალაძე ქ.ტ., შენგელია ე.გ.

გ. ნათაძის სახელობის სანიტარიის, ჰიგიენისა და სამედიცინო  
ეკოლოგიის სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტი  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

**შესავალი**

მცენარეული ზეთების საკვები ღირებულება განისაზღვრება პოლიუჯერი ცხიმოვანი (ლინოლის და ლინოლენის) მჟავების შემცველობით. ბიოლოგიური თვისებებიდან გამომდინარე პოლიუჯერ მჟავებს მიაკუთვნებენ სასიცოხლოდ აუცილებელ ნივთიერებებს [1]. დადგენილია, რომ მცენარეული ზეთების შემადგენლობაში შემავალი უჯერი (ოლეინ, ლინოლ, ლინოლენ) ცხიმოვანი მჟავები ხელს უწყობენ ორგანიზმში ქოლესტერინის მიმოცვლას და სისხლში მისი რაოდენობის შემცირებას. ლინოლ და ლინოლენ მჟავებისაგან ორგანიზმში სინთეზირდება უფრო მეტად უჯერი არაქილონმჟავა, რომელიც აუცილებელია მთელი ორგანიზმის, კერძოდ თავის ტვინისა და ნერვული სისტემის მემბრანული უჯრედების ასაგებად. თვით არაქილონმჟავა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებაა, თუმცა გაცილებით მეტი მნიშვნელობა გააჩნია მის მეტაბოლიტებს „პროსტაგლანდინებს“, რომლებიც არეგულირებენ ორგანიზმის ძირითადი ფიზიოლოგიური ფუნქციების მდგრადობას. ამასთან პოლიუჯერი ცხიმოვანი მჟავები ჟანგბადის ზემოქმედებით ადვილად იჟანგებიან და ზეთების არასწორი შენახვის და მოხმარების პირობებში მათ შემადგენლობაში შემავალი პოლიუჯერი ცხიმოვანი მჟავები სხვადასხვა ფიზიკური და ქიმიური ფაქტორების ზემოქმედებით განიცდიან ჟანგვით დესტრუქციას [2]. ეს იწვევს ზეთში ზეჟანგების, ჰიდროზეჟანგების, ალდეჰიდების, კეტონებისა და სხვათა დაგროვებას, რომლებიც ორგანიზმზე ახდენენ ძალაზე მავნე ზემოქმედებას. ამ დროს წარმოქმნილი თავისუფალი რადიკალები ანადგურებენ ნერვული სისტემის და სხვა სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი ორგანოების უჯრედებს. ეს კი იწვევს გონებრივი შესაძლებლობების გაუარესებას, აჩქარებს დაბერების პროცესებს და იწვევს ონკოლოგიური დაავადებების განვითარებას.

ამდენად, წარმოქმნილი ზეჟანგები და ალდეჰიდები მიეკუთვნებიან მავნე ნივთიერებებს და მათი შემცველობა მცენარეულ ცხიმებში მკაცრად რეგლამენტირებულია.

დღესდღეობით მცირედ დაჟანგული და ჟანგვის მიმართ სტაბილური მცენარეული ზეთების მიღება წარმოადგენს მეტად აქტუალურ ამოცანას. ეს ერთი მხრივ განპირობებულია მათ მიმართ მსოფლიო თანამეგობრობის მიერ დაწესებული მაღალი მოთხოვნებით და მეორეს მხრივ მწარმოებლების კონკურენტული ურთიერთობებით.

მცირედ დაჟანგული ზეთების მისაღებად მწარმოებლები მიმართავენ სხვადასხვა ხერხებს: ანტიოქსიდანტ ინჰიბიტორების მოხმარებას, ზეთთან ჰაერის წვდომის შეზღუდვას, კუბაჟირებული მცენარეული ზეთების შექმნას და სხვა [3]. ამასთან დადგენილია, რომ იმის და მიხედვით, თუ რა მეთოდით ახდენენ მცენარეული ზეთების დამუშავებას ჟანგვითი სტაბილურობის უზრუნველსაყოფად, ზეთის ბოთლის გახსნის შემდეგ ჟანგვითი პროცესები განსხვავებულად მიმდინარეობს.

**კვლევის ძირითადი ნაწილი**

წინამდებარე კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მცენარეული ზეთების ოქსისტაბილურობის გაზრდის შესაძლებლობის დადგენა სხვადასხვა დანამატი ანტიოქსიდანტების გამოყენებით. ცნობილია, რომ ნედლი მცენარეული ზეთები შეიცავენ ბუნებრივ ანტიოქსიდანტებს: ტოკოფეროლებს, კაროტინოიდებს, სტეროლებს და ფოსფატიდებს. ანტიოქსიდანტები ახანგრძლივებენ ზეთის დაჟანგვის ინდუქციურ პერიოდს და შესაბამისად ანელებენ ჟანგვის სიჩქარეს. რაფინაციის შემდგომ ზეთს სცილდება აღნიშნული ნაერთები, ამდენად მათი მდგრადობა დაჟანგვის მიმართ მცირდე-

ბა. ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ სხვადასხვა ანტიოქსიდანტური დამატებით შესაძლებელია ზეთების დაჟანგვის მიმართ მდგრადობის გაზრდა. ისიც ცნობილია, რომ ანტიოქსიდანტების აქტიურობის და მათი მოქმედების ხანგრძლივობის გაზრდის მიზნით მეტად პერსპექტიულია სინერგისტების გამოყენება. სინერგისტების მოქმედება განპირობებულია მათი პოლივალენტური მეტალთა იონების: Cu, Mn, Fe, Co დეზაქტივაციის თვისებით. განსაკუთრებული აქტივობით გამოირჩევა ისეთი სინერგისტები, რომლებიც მეტალთა იონებთან წარმოქმნიან სტაბილურ კომპლექსურ ნაერთებს - კომპლექსონებს, რომლებიც აღარ მონაწილეობენ ჟანგვით პროცესებში. კომპლექსონების სახით განსაკუთრებული გამოყენებით გამოირჩევა ლიმონმჟავა, ასკორბინმჟავა, მჟაუნმჟავა, ღვინისა და სხვა მჟავები.

ამ მოსაზრებიდან გამომდინარე ჩვენს მიერ საკვლევი ზეთების სინჯებში ჟანგვითი პროცესების შენელების ან სულაც შეჩერების შესაძლებლობის განსაზღვრის მიზნით ვიყენებთ E-ვიტამინს, როგორც ანტიოქსიდანტს და C-ვიტამინს, როგორც სინერგისტ დანამატებს.

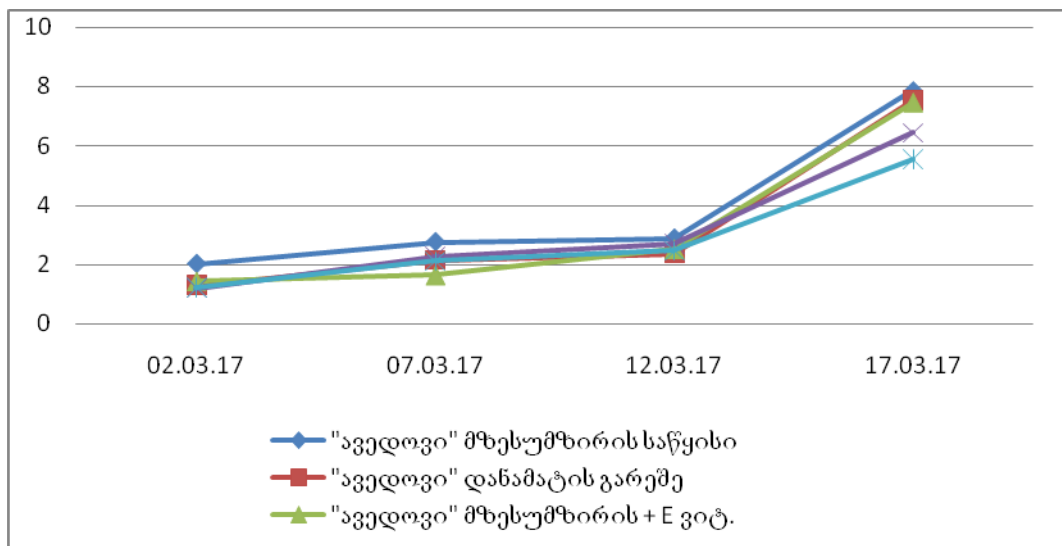
**საკვლევი მცენარეულ ზეთებზე დანამატი ვიტამინების გავლენა პეროქსიდური რიცხვის ცვლილების დინამიკაზე**

მცენარეული ზეთი	პეროქსიდური რიცხვი, მმოლ/კგ ½O				
	განსაზღვრის დრო				
	27.02.17	02.03.17	07.03.17	12.03.17	17.03.17
მზესუმზირის ზეთი „ბარაქა“ პოლიეთილენის ბოთლში	3,53	5,28	8,37	10,05	11.87
ნიმუში 1		6,29	9,51	11,73	18.48
ნიმუში 2		6,2	9,15	13,73	18.94
ნიმუში 3		5,33	9,01	10,28	17.79
ნიმუში 4		5,62	8,44	10,05	17.61
მზესუმზირის ზეთი „ავედოვი“ პოლიეთილენის ბოთლში	0,9	2,01	2,75	2,87	7,86
ნიმუში 1		1,28	2,14	2,38	7,55
ნიმუში 2		1,42	1,62	2,51	7,45
ნიმუში 3		1,19	2,26	2,69	6,44
ნიმუში 4		1,2	2,1	2,45	5,56
მაღალლოლენური მზესუმზირის ზეთი „ავედოვი“ პოლიეთილენის ბოთლში	2,4	3,98	5,76	8,54	13,25
ნიმუში 1		3,96	6,33	9,53	16.93
ნიმუში 2		3,31	6,85	9,27	16.24
ნიმუში 3		3,53	6,25	8,8	16.00
ნიმუში 4		3,35	5,72	9,28	17.16
სიმინდის ზეთი „ბარაქა“ პოლიეთილენის ბოთლში	1,79	2,36	2,78	2,98	3,18
ნიმუში 1		1,74	1,78	2,14	2,62
ნიმუში 2		1,68	1,96	2,17	2,53
ნიმუში 3		1,87	1,90	1,99	2,37
ნიმუში 4		1,82	1,86	1,94	2,32

- ნიმუში 1 – მცენარეული ზეთი დანამატის გარეშე;
- ნიმუში 2 – მცენარეულ ზეთი + 75მკლ E ვიტამინი;
- ნიმუში 3 – მცენარეულ ზეთი + 75მკლ E ვიტამინი+0,05გ C ვიტამინი;
- ნიმუში 4 – მცენარეულ ზეთი +0,05გ C ვიტამინი.

კვლევის ობიექტად შერჩეული იყო შემდეგი რაფინირებული მცენარეული ზეთები: მზესუმზირის ზეთები - „ბარაქა“, „ავედოვი“, მაღალოლეინური მზესუმზირის ზეთი „ავედოვი“ და სიმინდის ზეთი „ბარაქა“. ექსპერიმენტი ტარდებოდა შემდეგი თანმიმდევრობით: საგაჭრო ქსელში შექმნილ მცენარეულ ზეთებს ბოთლის გახსნის თანავე უტარდებოდა ანალიზი უსაფრთხოების მახვენებელზე პეროქსიდური რიცხვი (სტანდარტული დოკუმენტი გოსტ 26593-85). შემდეგ ბოთლებიდან ვიდებდით ნიმუშებს ერთი და იგივე მოცულობით და ვათავსებდით ერთი და იმავე ზომის ოთხ-ოთხ მინის ჭურჭელში. პირველი ნიმუში ინახებოდა დანამატის გარეშე, მეორეში დამატებული იყო 75მკლ E ვიტამინი, მესამეში 75მკლ E ვიტამინი და 0,05გ C ვიტამინი, ხოლო მეოთხეში მხოლოდ 0,05გ ვიტამინი C. ნიმუშები ინახებოდა არაჰერმეტიკულად დახურული საცობით (შესაბამისად, ზეთში ჰქონდა ჰაერის წვდომა). პეროქსიდური რიცხვის ცვლილების დინამიკას ვაკვირდებოდით 20 დღის განმავლობაში (27.02.17-დან 17.03.17-მდე) ყოველი ხუთი დღის ინტერვალით. კვლევით მიღებული შედეგები მოყვანილია ცხრილში.

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს ვიტამინების დანამატები სხვადასხვა სახეობის ზეთებში პეროქსიდური რიცხვის ზრდაზე განსხვავებულ ზემოქმედებას ახდენენ. ყველაზე დაბალი ინტენსივობით ჟანგვითი პროცესი მიმდინარეობს ნიმუშებში C ვიტამინის დანამატით. თუმცა აქაც პროცესები განსხვავებულად მიმდინარეობს. სიმინდის ზეთში „ბარაქა“ C ვიტამინმა შეანელა ჟანგვითი პროცესი 20 დღის განმავლობაში. მაღალოლეინურ ზეთში „ავედოვი“ ამ ვიტამინის დანამატმა მხოლოდ ერთი კვირის განმავლობაში შეანელა ჟანგვითი პროცესი. მზესუმზირის ზეთში „ავედოვი“ ჟანგვითი პროცესი შენელებული იყო სამი კვირის განმავლობაში 02.03-დან 17.03-მდე. C ვიტამინის პოზიტიური გავლენა ჟანგვითი პროცესის შეჩერებაზე გამოიხატა იმითაც რომ ნიმუშებში, რომლებიც ინახებოდა ჰერმეტიკულად თავდახურულ ჭურჭელში და იმ ნიმუშებში, სადაც ჰერმეტიკულობა დარღვეული იყო ჟანგვითი პროცესი 27.02-დან 12.03-მდე თანაბარი ინტენსივობით მიმდინარეობდა. თუმცა, უკვე მეოთხე კვირას, სურათი მნიშვნელოვნად განსხვავებული იყო და C ვიტამინის დანამატ ნიმუშში ჟანგვით პროცესს უფრო ინტენსიური ხასიათი ჰქონდა.



მზესუმზირის ზეთზე „ავედოვი“ დანამატი ვიტამინების გავლენა პეროქსიდური რიცხვის ცვლილების დინამიკაზე

ამრიგად, კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ ანტიოქსიდანტი დანამატები სხვადასხვა სახეობის ზეთებში განსხვავებულად ანელებენ ჟანგვით პროცესს, დროის მსოლოდ გარკვეულ მონაკვეთში. ჩვენს მიერ გამოკვლეულ ზეთებში საუკეთესო ანტიოქსიდანტურ თვისებებს ავლენს ვიტამინ-С.

#### ლიტერატურა

1. Левачев М.М. Значение жира в питании здорового и больного человека : справочник по диетологии. под ред. В.А. Тутельяна, М.А. Самсонова.- М., 2002.
2. Тютюнников Б.Н. Химия жиров / Б.Н. Тютюнников, З.И. Бухштаб, Ф.Ф. Гладкий. - М.: Колос, 1992, 448 с.
3. Ладыгин Василий Вячеславович . Конструирование оксостабильных композиций растительных масел. Диссертация. на соискание ученой степени кандидата технических наук. -Санкт-Петербург, 2015.

#### SUMMARY

#### THE ANTIOXIDANT EFFECT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ADDED TO VEGETABLE OIL

**Virsaladze K.T. and Shengelia E.G.**

**G. Naradze**Sanitation, Hygiene and Medical Ecology Research Institute, Georgian Technical University

In vegetable oil of the same kind produced by different manufacturers, oxidation processes proceed with sharply different intensity. Different antioxidant additives inhibit the oxidation processes in vegetable oil of different kinds in different ways and just during a certain period of time. In studied oils, vitamin C showed the best antioxidant properties.

**Keywords:**antioxidants, vegetable oil, polyunsaturated fatty acids.