ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სხელმწიფო უნივერსიტეტი

ბერძნული კაკლისა (Juglans regia) და პეკანის (Carya illinoinensis) იმუნომაკორეგირებელი თვისებების შედარებითი შესწავლა ლეიკოპენიის ექსპერიმენტულ მოდელზე

გიორგი ბეროშვილი

ზუსტ და საბუნენბისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი,

ბიოლოგიის დეპარტამენტი

ნაშრომი შესრულებულია ბიოლოგიის ბაკალავრის ხარისხის მოსაპოვებლად

ხელმძღვანელი: ბიოლოგიის მეც. დოქტორი,

სრული პროფესორი, დიანა ძიძიგური

თბილისი

2017წ.

სარჩევი

ანოტაცია **3**

Annotation **4**

შესავალი **5**

თავი 1. ლიტერატურის მიმოხილვა **7**

1.1. ლეიკოპენიის ზოგადი მიმოხილვა 7

1.1.1 ლეიკოპენიის მკურნალობა 8

1.2 ძვლის ტვინი 9

1.2.1 ლეიკოციტების წარმოქმნა და მომწიფება 10

1.2.2ლეიკოციტების ზოგადი დახასიათება 11

1.2.3 ნეიტროფილები 12

1.2.4 ეოზინოფილები 13

1.2.5 ბაზოფილები 13

1.3 ბერძნული კაკალი (Juglans regia) შემადგენლობა და თვისებები 14

1.4 პეკანი (Carya illinoinensis) შემადგენლობა და თვისებები 16

თავი 2. მასალა და მეთოდები **18**

2.1 კვლევის ობიექტი და მასალა 18

2.2 ლეიკოპენიის ექსპერიმენტული მოდელის შემუშავება 18

2.3 კაკლის უღლების ექსტრაქტის მომზადება. 18

2.4 პერიფერიულ სისხლში ლეიკოციტების საერთო რაოდენობის განსაზღვრა 19

თავი 3. კვლევის შედეგება და განხილვა **20**

3.1. თეთრ თაგვების პერიფერიულ სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობის ცვლილებაზე Carya illinoinensis-ის უღლების წყლიან ექსტრაქტის მოქმედების შესწავლა 20

3.2. თეთრ თაგვების პერიფერიულ სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობის ცვლილებაზე Carya illinoinensis-ის და Juglans regia L-ს უღლების წყლიანი ექსტრაქტების მოქმედების შედარებითი შესწავლა 23

გამოყენებული ლიტერატურა: **28**

ანოტაცია

თეთრ ზრდასრულ თაგვებში ციკლოფოსფანის ერთჯერადი ინექციით გამოწვეული ლეიკოპენიის ექსპერიმენტულ მოდელზე ჩატარებულია ბერძნული კაკლისა (Juglans regia) და პეკანის (Carya illinoinensis) უღლების ექსტრაქტებით პერიფერიულ სისხლში ლეიკოციტების განახლების უნარის შედარებითი შესწავლა. კაკლის უღლების ექსტრაქტი (0,2 მლ) ცხოველებს ეძლეოდათ პერორალურად, დღეში ორჯერ სპეციალური ზონდის მეშვეობით ერთი კვირის განმავლობაში. პერიფერიულ სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობას დასათვლელად გამოყენებული იყო გორიაევის კამერა. გამოკვლევებით დადგენილი იქნა, რომ:1. Carya illinoinensis-ის უღლების წყლიან ექსტრაქტს გააჩნია თეთრ თაგვების პერიფერიულ სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობის აღდგენის უნარი. 2. **Juglans regia** L-სთან შედარებით, პერიფერიულ სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობის განახლებისთვის Carya illinoinensis-ის კაკლის უღლების წყლიანი ექსტრაქტი უფრო მაღალეფექტურია, რაც ამ სახეობის კაკლის უღლებში აქტიური კომპონენტების განსხვავებული შემცველობით შეიძლება აიხსნას.

Annotation

The comparative study of the ability to update amount of leukocytes in peripheral blood by means of Greek walnut and pecan septa extract, was taken on the experimental model of leukopenia caused by single injection of cyclophosphamide. Animals were given walnut septa extract (0.2ml) two times per day by the help of special probe during one week. Goriaev counting chamber was used to count amount of white blood cells in peripheral blood. It has been established that, 1. Carya illinoinensis septa extract is able to recover amount of leukocytes in peripheral blood in white adult mice. 2. To Compare Juglans regia L, Carya illinoinensis septa extract is more effective in order to update amount of white blood cells, which means that the active components in the septa of pecan are different from the components of Greek walnut septa.

შესავალი

სიმსივნით დაავადებულ პაციენტებში სხივური ან/და ქიმიოთერაპია იწვევს იმუნური სისტემის დაქვეითებას(1,2). შედეგად ვითარდება სხვადასხვა გართულებები, რომელთა შორის აღსანიშნავია ძვლის ტვინის სუპრესია და ლეიკოპენია. ციტოტოქსიური პრეპარატების ზემოქმედებით ხდება ძვლის ტვინში პროგენიტორული უჯრედების დაღუპვა და მათი დაყოფვის შესაძლო შეფერხება, რის გამოც აღარ ხდება იმუნოკომპეტენტური უჯრედების რიცხოვნობის ფიზიოლოგიური განახლება და შენარჩუნება. შესაბამისად, ადგილი აქვს იმუნიტეტის აღდგენის უნარის დაქვეითებას, რის გამოც, აღნიშნული გართულებები დღემდე რჩება ონკოლოგიის აქტუალურ პრობლემად.

ამ პრობლემის გადასაჭრელად დღეს მედიცინაში გამოიყენება კოლონია მასტიმულირებელი ფაქტორები (მაგ. გრანულოციტ კმფ.) თუმცა თერაპიის ამ მეთოდს გააჩნია თავისი უარყოფითი მხარეები. ერთის მხრივ არის ძვირადღირებული და ხშირად ხელმიუწვდომელი პაციენტთათვის და მეორე მხრივ ეს ფაქტორები ახდენენ სიმსივნური ზრდის სტიმულაციას(3,4).

აქედან გამომდინარე, დღემდე აქტუალურია იმუნოკორექციის უნარის მქონე ბუნებრივი, მათ შორის, მცენარეული წარმოშობის ნაერთების ძიება. განსაკუთრები დიდია ინტერესი ბერძნული კაკლის მიმართ, რომლის ფოთლებიდან და სხვა ნაწილებიდან მიღებული პრეპარატებს სისმსივნის საწინააღმდეგო მოქმედების უნარი გააჩნიათ. ყურადღებას იმსახურებს ხალხური მედიცინის მიღწევებიც, რომელთა თანახმად, სამკურნალო ეფექტები გააჩნია ასევე კაკლის უღელს. სხვადასხვა გზით დამზადებული კაკლის უღლების ექსტრაქტების დადებითი ეფექტები აღწერილია დაავადებათა ფართო სპექტრისთვის. დადგენილია, რომ ბერძნული კაკლის უღლების წყლიან ექსტრაქტს გააჩნია:1. თეთრი ზრდასრული თაგვების სისხლის ლეიკოციტური ფორმულის ნორმალიზაციის უნარი ციკლოფოსფანის ერთი და ორჯერადი ინექციის შემდეგ; 2. პერიფერიულ სისხლში სეგმენტბირთვიანი და ჩხირბირთვიანი ლეიკოციტების შემცველობის გაზრდის უნარი; 3. ხელს უწყობს ძვლის ტვინში მიელოიდური რიგის უჯრედების დიფერენცირების პროცესს (ლეიკოპენიის ექსპერიმენტული მოდელი) და 4. ბლასტური ფორმების გაყოფს სტიმულაციის უნარი(5).

არანაკლებ მნიშვნელოვანია სხვადასხვა კაკლის სამკურნალო ეფექტების შედარებითი შესწავლაც, რადგან ნაჩვენებია მათ შორის ძირითადი კომპონენტების შემცველობის მიხედვით მნიშვნელოვანი განსხვავებები.

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, სამუშაოს მიზანი იყო სხვადასხვა კაკლის სამკურნალო თვისებების შედარებითი შესწავლა ლეიკოპენიის ექსპერიმენტულ მოდელზე. ამ მიზნით შევარჩიეთ კაკლისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი და ბერძნული კაკლის ახლო მონათესავე მცენარე, პეკანი (Carya illinoinensis).

თავი 1. ლიტერატურის მიმოხილვა

1.1. ლეიკოპენიის ზოგადი მიმოხილვა

ლეიკოპენია არის სისხლში თეთრი უჯრედების, ლეიკოციტების ნაკლებობა, განსაკუთრებით კი გრანულოციტებისა. არსებობს თანდაყოლილი, ანუ გენეტიკურად განპირობებული და ასევე შეძენილი ლეიკოპენია. ტერმინები ლეიკოპენია და ნეიტროპენია ხშირად იხმარება როგორც თანამონაცვლე ტერმინები. უჯრედთა რაოდენობრივი კლება შეიძლება განპირობებული იყოს ორი მიზეზით: 1. ლეიკოციტები იღუპებიან ნორმაზე უფრო სწრაფად და, 2. შემცირებულია მათი წარმოქმნის ინტენსივობა ძვლის ტვინში. ამასთან, შეიძლება რომ ეს ორივე მიზეზი ერთდროულად არსებობდეს. ლეიკოპენია შეიძლება გამოიწვიოს ვირუსლმა ინფექციებმა, როცა გარდა იმისა რომ კვდებიან სისხლში მოცირკლარე ლეიკოციტები, ამასთანავე შენელებულია ძვლის ტვინის ფუნქცია. ყველაზე უფრო ხშირად ლეიკოპენიის მიზეზებია: ინფექციები, ციტოტოქსიკური პრეპარატები, ჰიპერსპლენიზმი და მეგალობლასტოზი. ლეიკოპენიის მთავარი საფრთხე მდგომარეობს იმაში, რომ ამ დროს იზრდება ინფექციური დაავადებების განვითარების რისკი. ლეიკოპენიის მენეჯმენტი მოიცავს გამომწვევი მიზეზის იდენტიფიკაციას და ეფექტურ ანტიმიკრობულ თერაპიას, განსაკუთრებით კი მაშინ, როცა საქმე გვაქვს სერიოზული სისტემური ინფექციასთან.(6)

ლეიკოპენიის გამომწვევი მიზეზი შეიძლება იყოს ავტოიმუნური დაავადება, სხვადასხვა ქიმიური პრეპარატები (ქიმიოთერაპია და სხივური თერაპია) ასევე იმ ვიტამინების დეფიციტი, რომლებიც საჭიროა ძვლის ტვინის ნორმალური ფუნქციონირებისთვის. კლინიკურად ყველაზე უფრო ხშირად ლეიკოპენიას იწვევენ პრეპარატები რომლებიც შეიცავენ: ფენოთიაზინს, შარდმდენ საშუალებებს (დიურეტიკებს), ანტითიროიდულ აგენტებს და ტკივილგამაყუჩებელ საშუალებებს. განსაკუთრებით უნდა აღვნიშნოთ ქიმიოთერაპიული პრეპარატები, რომლებიც პირდაპირ აზიანებენ ღეროვან უჯრედებს ძვლის ტვინში, ბლოკავენ დნმ_ის დუპლიკაციას და შედეგად ანელებენ უჯრედთა გაყოფას, აფერხებენ პურინებისა და პირომიდინების მეტაბოლიზმს, ანადგურებენ მიტოზური თითისტარა ძაფების მიკროტუბულებს, ხელს უშლიან რნმ_ის ფორმირებას და აფერხებენ ტრანსკრიფციისა და ტრანსლაციის პროცესებს. ქიმიოთერაპიის შემდეგ, ლეიკოპენიის

განვითარებამდე აღინიშნება დაყოვნების პერიოდი. ამ პერიოდის სიგრძე დამოკიდებულია ძვლის ტვინში ნეიტროფილების მარაგზე და საშუალოდ რვიდან თოთხმეტ დღემდე მერყეობს. (7). ლეიკოპენიას იწვევს ასევე სხვადასხვა ფსიქოტროპული პრეპარატები. კლოზაპინისა და კარბამაზეპინის მიღების პარალელურად აუცილებელია სისხლში უჯრედების რაოდენობის კონტროლი.(8) ლეიკოპენიის მიზეზი შეიძლება ასევე იყოს ლეიკემია ანუ ძვლის ტვინის სიმსივნე და ელენთის ჰიპერფუნქცია, როცა ელენთა იწყებს სისხლის უჯრედების დროზე ადრე განადგურებას. თანდაყოლილი გენეტიკური დარღვევებიდან აღსანიშნავია მაგალითად კოსტმანის სინდრომი, რომელიც ვლინდება ახალშობილებში და დაკავშირებულია ნეიტროპენიასთან ანუ ნეიტროფილების არასაკმარის რაოდენობასთან. ლეიკოპენიის ფუნქციური კლასიფიკაციისას განსაკუთრებით აღსანიშნავია კომბინირებული გრანულოციტოპენია. მისი საუკეთესო მაგალითია მწვავე ლეიკოპენია სეფსისთან ერთად. ამ დროს გრანულოციტოპოეზი შეზღუდულია და სეფსისი კი ხელს უწყობს პერიფერიული გრანულოციტების განადგურებას (7).

1.1.1 ლეიკოპენიის მკურნალობა

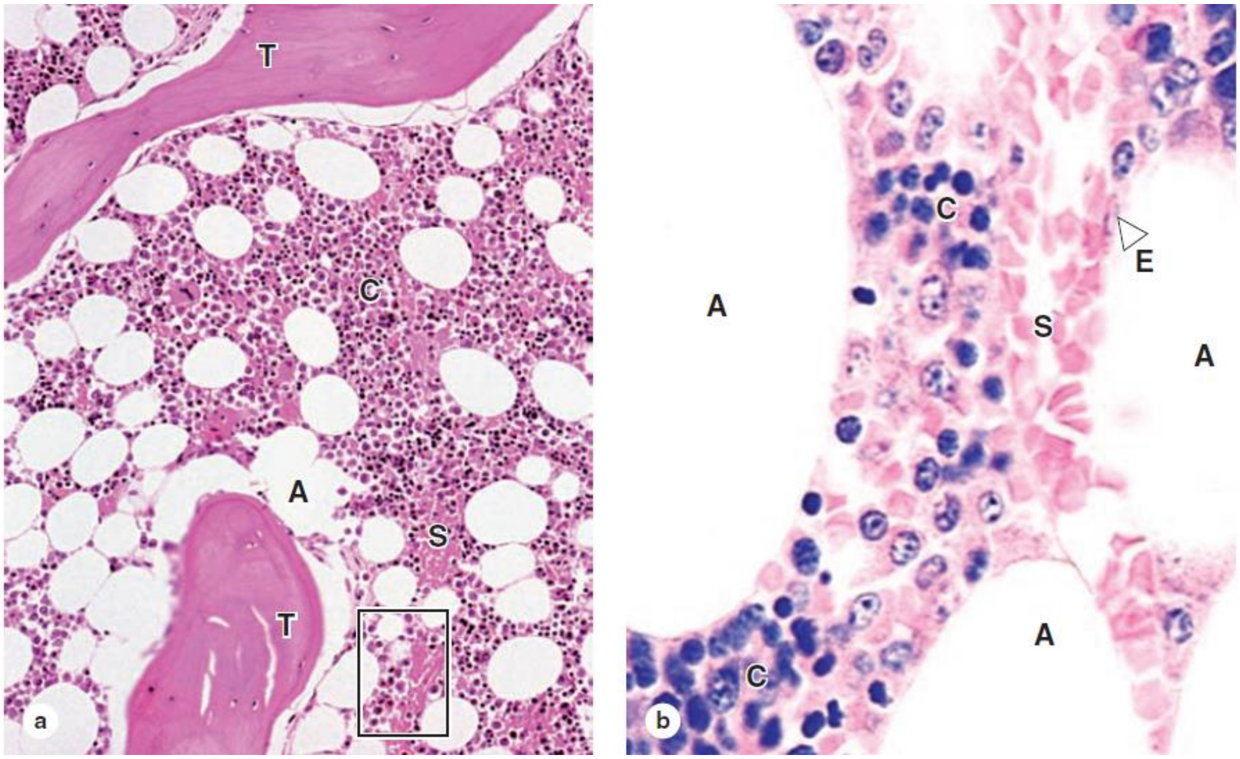
ლეიკოპენიის სამკურნალოდ აქტიურად გამოიყენება სხვადასხვა პრეპარატები, მაგალითად გლუკოკორტიკოიდები და ციტოსტატიკური იმუნოდეპრესანტები, მაგრამ ფიქსირდება მათი ძალიან ბევრი უკუჩვენება. პაციენტებს, რომლებიც იღებენ ამ პრეპარატებს, აღენიშნებათ ტემპერატურის მომატება, გულ-სისხლძარღვთა სისტემის პრობლემები და ტვინში სისხლის მიმოქცევის დარღვევა. შესაბამისად, დღეისათვის განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა მცენარეული წარმოშობის პრეპარაატებს, რადგან მათ პრაქტიკულად არ გააჩნიათ უკუჩვენებები. მაგალითად, იოდდეფიციტიან ბავშვებს, რომლებსაც აღენიშნებათ ლეიკოპენია, უნიშნავენ პრეპარატ იოდოზირს. ეს პრეპარატი წყალმცენარისგან მზადდება და გარდა იმისა რომ მაღლა სწევს ჰემოგლობინის დონეს, ასევე არ ახასიათებს გვერდითი მოვლენები(9,10,11). აღსანიშნავია კიდევ ერთი პრეპარატი, პარაგონი, რომელიც შეიცავს მიხაკისა და კაკლის ქერქის ექსტრაქტს. პარაგონი გამოიყენება პარაზიტების წინააღმდეგ და ასევე ახასიათებს ლეიკოციტარული ფორმულის დარეგულირების უნარი(12). მცენარეებისგან დამზადებულ პრეპარატებ შორის ერთ-ერთი გამორჩეული ადგილი უკავია იუგორს, რომელიც შეიცავს ბერძნული კაკლის როგორც ქერქიდან, ისე ფოთლებიდან მიღებულ

ექსტრაქტს. ნაჩვენებია, რომ იუგორს აქვს ანტიჰელმინთური, ბაქტერიოციდული, შაქრის დაწევი თვისებები და ამასთანავე, ის ასევე გამოიყენება ლეიკოპენიის სამკურნალოდ(2,10).

1.2 ძვლის ტვინი

ძვლის ტვინი გვხვდება როგორც ლულოვან ისე ბრტყელ ძვლებში. აქ ორგანიზმის საჭიროებისამებრ ხდება სისხლის უჯრედების წარმოქმნა და მათი ცირკულაციაში გადასვლა. განარჩევენ 2 ტიპის ძვლის ტვინს: წითელს ანუ სისხლმბადს და ყვითელს, რომელიც ძირითადად ადიპოციტებითაა ახალშობილში მთლიანი ძვლის ტვინი წითელია და აქტიურად ხდება სისხლის უჯრედების წარმოქმნა. მაგრამ როდესაც ბავშვი იზრდება, ძვლის ტვინის უმეტესი ნაწილი გადაიქცევა ყვითელ ტვინად. კონკრეტულ შემთხვევებში, მაგალითად მწვავე სისხლდენის ან ჰიპოქსიის დროს, ყვითელი ტვინის რევერსია ხდება და კვლავ გადაიქცევა წითელ ტვინად.

წითელი ტვინი წარმოდგენილია შემაერთებელქსოვილოვანი სტრომით, ჰემოპოეტური კუნძულებითა და სინუსოიდური კაპილარებით. სტრომა ბადისებრი სტრუქტურაა და წარმოდგენილია სპეციალიზირებული ფიბრობლასტური უჯრედებითა (მოიხსენიებინ როგორც რეტიკულური ან ადვენტიციური უჯრედები) და ბოჭკოების ქსელით რაც წარმოადგენს საყრდენს ჰემოპოეტური უჯრედებისა მაკროფაგებისთვის. ძვლის ტვინის მატრიქსი შეიცავს პირველი ტიპის კოლაგენს, პროტეოგლიკანებს, ფიბრონექტინს, ლამინინს და ასევე გლიკოპროტეინებს, რომლებიც ინტეგრინებთან ერთად უზრუნველყოფენ უჯრედების დამაგრებას მატრიქსზე. წითელ ტვინში ხდენა ასევე დაზერებული ერითროციტების ფაგოციტოზი მაკროფაგების მიერ. ძვლის ტვინის ჰემოპოეტური ნიშა (არეალი) მოიცავს სტრომას, ოსტეობლასტებს და მეგაკარიოციტებს. ჰემოპოეტურ კუნძულებ შორის გვხვდება სინუსოიდები, რომელთა მეშვეობითაც ახლად დიფერენცირებული სისხლის უჯრედები და თრომბოციტები ჩაერთვებიან სისხლის ცირკულაციაში.



სურათი 1. ძვლის ტვინის ჰისტოლოგია, X400, ჰემატოქსილინ-ეოზინი.

ა) სურათზე წარმოდგენილია: T_ტრაბეკულები, A_ადიპოციტები, S_სინუსოიდები, C_ჰემოპოეტური კუნძულები.

ბ) სურათზე წარმოდგენილია: E_ენდოთელიური უჯრედები, C_ჰემოპოეტური კუნძულები, S_სინუსოიდები, A_ადიპოციტები.

1.2.1 ლეიკოციტების წარმოქმნა და მომწიფება

ლეიკოციტთა ჰემოპოეზი ძვლის ტვინში არსებული პლურიპოტენტური ღეროვანი უჯრედებიდან იწყება. ვითარდება 2 მთავარი ხაზი: მიელოიდური, რომლესგანაც წარმოიქმნება ერითროციტები, თრომბოციტები და ლეიკოციტები, გარდა ლიმფოციტებისა და ლიმფოიდური, რომლისგანაც მხოლოდ T და B ლიმფოციტები წარმოიქმნება. ლეიკოპოეზის დროს, მიელოიდური ღეროვანი უჯრედიდან პროგენიტორული უჯრედი წარმოიქმნება, რომელისგანაც შემდგომში მიელობლასტი და მონობლასტი ვითარდება. მონობლასტიდან პრომონოციტი და შემდეგ კი უკვე მონოციტი მიიღება. მიელობლასტისგან კი პრომიელოციტი წარმოიქმნება. პრომიელოციტისგან კი მიიღება მიელოციტები. ამ ეტაპზე

უჯრედთა მიტოზური აქტივობა ჩერდება და იწყება მომწიფების სტადია. მიელოციტებისგან მეტამიელოციტები წარმოიქმნება, რომლებისგანაც საბოლოოდ ნეიტროფილები, ეოზინოფილები და ბაზოფილები მიიღება. მომწიფებული უჯრედები ჯერ ძვლის ტვინში არსებულ ე.წ. საწყობში გადადიან და შემდეგ უკვე კაპილარების მეშვეობით ერთვებიან ცირკულაციაში. რაც შეეხება T და B ლიმფოციტებს, მატი წარმოქმნის წყაროა თიმუსი და ძვლი ტვინი. აქ ლიმფობლასტის 2 ან 3 ჯერ გაყოფის შემდეგ ლიმფოციტი მიიღება, რომელიც ერთვება ცირკულაციაში და მიგრირებს პერიფერიული ლიმფური ორგანოებისკენ.

1.2.2ლეიკოციტების ზოგადი დახასიათება

ციტოპლაზმური გრანულებისა და ბირთვის მორფოლოგიის მიხედვით ლეიკოციტები იყოფიან 2 ტიპად: გრანულოციტები (ნეიტროფილები, ეოზინოფილები და ბაზოფილები) და აგრანულოციტები (მონოციტები და ლიმფოციტები). გრანულოციტებში გვხვდება 2 ტიპის გრანულები: ლიზოსომური ანუ აზუროფილური და სპეციფიკური, რომლებიც იღებებიან ნეიტრალური, ფუძე და მჟავე საღებავებით. მათი ბირთვი პოლიმორფული და დანაწევრებულია. რაც შეეხება აგრანულოციტებს მათი ბირთვი სფეროსებულია და ციტოპლაზმა შეიცავს აზუროფილურ გრანულებს. ამ უჯრედების სიცოცხლის ხანგრძლივობა ერთმანეთისგან საკმაოდ განსხვავდება. მაგალითად, ნეიტროფილების სიცოცხლის ხანგრძლივობაა 4 დღე, ეოზინოფილების 1-2 კვირა ბაზოფილებისა კი რამდენიმე თვე, მაშინ როცა აგრანულოციტებმა შეიძლლება იცოცხლონ როგორ რამდენიმე საათი, ისე რამდენიმე წელიც კი. გრანულოციტების გოლჯის კომპლექსი და ენდოპლაზმური ბადე არის სუსტად განვითარებული. მცირეა მიტოქონდრიების რაოდენობაც. ისნი ჩვეულებისამებრ იღუპებიან შემაერთებელ ქსოვილში და მილიარდობით ნეიტროფილი იღუპება აპოპტოზის გზით ყოველ დღე მოზრდილ ადამიანში.

აგრანულოციტები არ შეიცავენ სპეციფიკურ გრანულებს მაგრამ შეიცავენ აზუროფილურ გრანულებს (ლიზოსომებს). ბირთვი არის სფერული ან დაკბილული, მაგრამ არა დანაწევრებული.

1.2.3 ნეიტროფილები

მომწიფებული ნეიტროფილები სისხლში მოცირკულარე ლეიკოციტების 54%-62%_ს წარმოადგენენ. მათი ზომა 12-15 μm დიამეტრია. ნეიტროფილებს აქვთ ბაქტერიების ფაგოციტოზის უნარი და ქემოტაქსისის მეშვეიბით ინფექციის კერასთან ყველა სხვა ლეიკოციტზე უფრო სწრაფად მიდიან. ამ უჯრედების ფუნქციურ აქტივობას ორი ტიპის ციტოპლაზმური გრანულები განაპირობებენ. პირველადი აზუროფილური გრანულები ლიზოსომებს ჰგავს და ისინი მონაწილეობენ მიკროორგანიზმთა კვლაში და შთანთქმული ორგანიზმების დეგრადაციაში. ეს გრანულები შეიცავენ პროტეაზებს და ანტიბაქტერიულ ცილებს: 1. მიელოპეროქსიდაზა (MPO)_წარმოქმნის ჰიპოქლორიტს და სხვა ბაქტერიისთვის ტოქსიკურ აგენტებს. 2. დეფენსინი, მცირე ცისტეინით მდიდარი პროტეინები, რომლებიც ახდენენ ბაქტერიისა და სხვა მრავალი მიკროორგანიზმის უჯრედის მემბრანის კომპონენტების დეგრადირებას. მეორე ტიპის ციტოპლაზმური გრანულები ნაკლებად მკვრივია, და აქვთ განსხვავებული ფუნქცია. ისინი ახდენენ სხვადასხვა ფერმენტების (მათ შორის კოლაგენაზას სეკრეციას) რომლებიც მოქმედებენ ბაქტერიების მემბრანაზე და აზიანებენ მას. დაზიანების კერაში მისულ და გააქტივებულ ნეიტროფილებს აქვთ კიდევ ერთი თვისება, რაც გამოიხატება ანთებითი პასუხის განვითარებაში და დაზიანებულ ქსოვილში ნორმალური მიკროგარემოს აღდგენაში. ისინი გამოიმუშავებენ პოლიპეპტიდურ ქემოკინებს და ციტოკინებს, რომლებიც მოქმედებენ როგორც სხვა ლეიკოციტებზე, ასევე ქსოვილის ლოკალურ უჯრედებზე. ნეიტროფილები შეიცავენ გლიკოგენს, რომელიც უჯრედის მოთხოვნილებისდა მიხედვით იშლება გლუკოზამდე. გლუკოზა ერთვება ანაერობული გლიკოლიზის რეაქციებში და უჯრედი იღებს მისთვის საჭირო ენერგიას. ენერგიის გამომუშავების თვალსაზრისით, ლიმონამჟავა ციკლი აქ ნაკლებად მნიშვნელოვანია და შესაბამისად, უჯრედში მიტოქონდრიების რაოდენობა მცირეა. ასე რომ, ნეიტროფილს აქვს თვისება, რომ გადარჩეს უჟანგბადო გარემოში, რაც არის ძალიან მომგებიანი იმ თვალსაზრისით, რომ მას შეუძლია მოკლას ბაქტერია ისეთ ადგილებში, სადაც ქსოვილი და სისხლძარღვების სისტემა დაზიანებულია და ჟანგბადის რაოდენობა ძალზედ მცირეა. ძვლის ტვინიდან ცირკულაციაში გადმოსული ნეიტროფილები 6-8 საათი სისხლში არიან და შემდეგ კი ქსოვილებში გადაინაცვლებენ. მათი სიცოცხლის ხანგრძლივობა კი მერყეობს 1 დან 4 დღემდე.

1.2.4 ეოზინოფილები

ეოზინოფილები ლეიკოციტების საერთო რაოდენობის 1-3%_ს შეადგენენ. ზომით დაახლოვებით ნეიტროფილების ხელაა ან ცოტა უფრო დიდი. მისი ბირთვი 2 სეგმენტიანია. ამ უჯრედების მთავარი მახასიათებელია დიდი აციდოფილური სპეციფიკური გრანულები, რომლებიც ვარდისფრად ან წითლად იღებებიან. ულტრასტრუქტურულად, ეოზინოფილების სპეციფიკური გრანულები არის ოვალური ფორმის და შეიცავს მთავარ ფუძე ცილას (MBP). ეს არის არგინინით მდიდარი ფაქტორი, რომელიც განაპირობებს აციდოფილურობას და გრანულის ცილების დაახლოვებით 50%_ს შეადგენს. MBP პეროქსიდაზასთან, და სხვა ენზიმებთან ერთად განაპირობებს პარაზიტებისა და სხვადასხვა ჰელმინთების დახოცვას. ეოზინოფილები მონაწილეობენ ანთებით რეაქციებში და გამოყოფენ სხვადასხვა ქემოკინებსა და ციტოკინებს. ჰელმინთებით გამოწვეული ინფექციების ან ალერგიული რეაქციების დროს, ეოზინოფილების რაოდენობა მატულობს სისხლში. ისინი ასევე ახდენენ ანტიგენ-ანტისხეულების ფაგოციტოზს ინტერსტიციალური სითხიდან. ეოზინოფილები უხვად არიან წარმოდგენილი შემაერთებელ ქსოვილში ანთების კერაში, მაგალითად ასთმიანი პაციენტების ფილტვის ქსოვილში.

1.2.5 ბაზოფილები

ბაზოფილები ზომით 12-15 μm დიამეტრისაა და შეადგენენ რა ლეიკოციტების დაახლოვებით 1%_ს, რთულია მათი პოვნა სისხლის ნაცხებში. მათი ბირთვი ორ სეგმენტიანია და ფორმა კი არამკაფიო, რადგან გარშემორტყმულია დიდი სპეციფიკური გრანულებით. ეს გრანულები რაოდენობრივად ცოტაა, მაგრამ ზომით დიდი და არადამახასიათებელი ფორმით განსხვავდებიან სხვა ტიპის გრანულოციტების გრანულებისგან. მათი ბაზოფილურობა გამოწვეულია ჰეპარინისა და სხვა სულფიტირებული გლიკოზამინოგლიკანების არსებობით. გარდა ჰეპარინისა, ისინი შეიცავენ დიდი რაოდენობით ჰისტამინს, თრომბოციტების აქტივაციის ფაქტორს, ეოზინოფილების ქემოტაქსიზურ ფატორს და ფერმენტს, ფოსფოლიპაზა A_ს, რომელიც აკატალიზებს ლეიკოტრინების პროდუცირების საწყის ეტაპს. შემაერთებელ ქსოვილში მიგრაციით, ბაზოფილი აძლიერებს მასტოციტების ფუნქცია. ორივე მათგანში გვხვდება მეტაქრომატული გრანულები, რომლებიც შეიცავენ ჰეპპარინს და

ჰისტამინს. მათ ასევე აქვთ ზედაპირული რეცეპტორები იმუნოგლობულინ E_სთვის და ახდენენ გრანულების სეკრეციას სხვადასხვა ანტიგენებისა და ალერგენების საპასუხოდ. (13)

1.3 ბერძნული კაკალი (Juglans regia) შემადგენლობა და თვისებები

ბერძნული კაკალი (*Juglans regia*) მერქნიანი მცენარეა და სიმაღლით დაახლოვებით 20 მეტრამდე იზრდება. ყვავილობს ივნისში, ხოლო ნაყოფი მწიფდება ოქტომბერში. ყვავილები არის ერთსქესიანი და იმტვერება ქარის მეშვეობით. თითოეული ყვავილი არის მამრობითი ან მდედრობითი სქესის, მაგრამ ორივე სქესის ყვავილები შეიძლება იყოს ერთსა და იმავე მცენარეში. იგი ზომიერად სითბოს მოყვარული ხემცენარეა, რომელიც ჩვენს ქვეყანაში ვრცელდება ზღვის დონიდან 1600–1700 მ.–მდე. უძლებს დაახლოვებით 20-22 გრადუს ყინვას. ჩვენთან ველური კაკლის ყველაზე დიდი კორომია მდინარე ალაზნის ნაპირებზე, პანკისი ხეობაში და ჯუმას ყურეში. კაკალის სამშობლოდ ირანი და შუა აზიის ქვეყნები ითვლება. ის მოხსენებულია ჯერ კიდევ ძვ.წ.აღ. VI-IV საუკუნეებში, როგორც **„სიცოცხლის ხე“, „სამეფო რკო“, „ღვთიური რკო“.** ისტორიული წყაროებით, იგი საქართველოში ანტიკურ პერიოდშია შემოტანილი და ჩვენი აგროკულტურის განუყოფელი ნაწილია. ცნობილია, რომ ბერძნული კაკალი მდიდარია სხვადასხვა ნივთიერებებით. მაგალითად, მისი ნაყოფი შეიცავს: ცხიმებს (45-77%) , ცილებს (8-21%), B1 ვიტამინსა და A პროვიტამინს. რაც ყველაზე მნიშვნელოვანია მისი ფოთლები და სხვა ნაწილები მდიდარია 2 ძირითადი ნაერთით: იუგლონით და მთრთიმლავი ნივთიერებებით. (14,15,16)

მწიფე ნაყოფი არის საკვები და გამოიყენება საკონდიტრო ნაწარმის, ნამცხვრების დასამზადებლად. დაფქული ნაყოფი გამოიყენება როგორც არომატიზატორი ტკბილი და ცხარე კერძების მომზადებისას. მისგან ასევე იღებენ საკვებ ზეთს, რომელიც გამოირჩევა სასიამოვნო სურნელით და გამოიყენება კულინარიაში სხვადასხვა სალათების მომზადებისას. თუმცა ეს ზეთი მალფუჭებადია და არ შეიძლება მისი დიდხანს შენახვა. საკვებად გამოიყენება ასევე კაკლის ნაჭუჭი და ფოთლები. დაფქული ნაჭუჭი არის ერთ-ერთი მთავარი ინგრედიენტი „აგნოლოტის“ მაკარონის კერძის, ფოთლებისგან კი ჩაისაც აკეთებენ. (17,18)

Juglans regia_ს აქტუირად გამოიყენებენ ხალხურ მედიცინაში. მას აქვს ანტიმიკრობული, ანტი ჰელმინტური და ანტი დიარიული თვისებები.(19,20) თურქულ ხალხურ მედიცინაში ახალი ფოთლები გამოიყენებოდა სხვადასხვა სახით. მას იდებდნენ შიშველ სხეულზე სიცხის დასაწევად და ასევე იდებდნენ დასიებულ სახსარზე ტკივილის შესამსუბუქებლად.(21,22). ირანულ მედიცინაში კაკლის გულს იყენებდნენ კუჭ-ნაწლავის ანთების სამკურნალოდ.(23) პალესტინაში კი ის გამოიყენებოდა დიაბეტის, ასთმისა და სისხლძარღვების დაავადების წინააღმდეგ.(24,25).

კაკლის ფოთლებისა და ნაყოფისგან დამზადებულ წყლიან ექსტრაქტს აქვს ანტიბაქტერიული და ანტივირუსული თვისებები. ნაჭუჭის წყლიანი და სპირტული ექსტრაქტი გამოირჩევა ანტიოქსიდანტური თვისებებით. ნაჩვენებია, რომ კაკალში შემავალ პოლიფენოლურ ნაერთებს აქვთ ანტი დიაბეტური მოქმედების უნარი. ფოთლებისგან დამზადებული საკვების მოხმარებამ თაგვებში, რომელთაც ჰქონდათ ალოქსანით ინდუცირებული დიაბეტი, მნიშვნელოვნად შეამცირა სისხლში შაქრის რაოდენობა. პანკრეასის ჰისტომორფოლოგიურმა გამოკვლევამ კი აჩვენა, რომ შეინიშნება B-უჯრედების რეგენერაცია. ფოთლების მეთანოლიანმა ექსტრაქტმა კი დასწია სისხლში გლუკოზის დონე.(26,27)

Juglans regia_ს ძირითადი კომპონენტია იუგლონი, რომელსაც ანტისიმსივნური მოქმედება ახასიათებს. ნაჩვენებია, რომ იუგლონს ახდენს თაგვებში კუჭ-ნაწლავის კარცენოგენეზის ინჰიბირებას, რომელიც გამოწვეულია აზოქსიმეთანით. დამტკიცებულია, რომ იუგლონი არის პოტენციური ციტოტოქსიური აგენტი in vitro გარემოში, ადამიანის სიმსივნის წინააღმდეგ, მათ შორის აღსანიშნავია მსხვილი ნაწლავის სიმსივნე (HCT-15), ლეიკემია(HL-60), დოქსორუბიცინ-რეზისტენტული ლეიკემია(HL-60R). (28,29). ახლახან ჩატარებული კვლევების თანახმად, in vivo გარემოში, იუგლონი ახდენს ზრდის ინჰიბირებას და აპოპტოზის ინდუცირებას სარცომაში და 180 SGC-7901 უჯრედებში.(30). ფოთლებისა და ნაჭუჭის ექსტრაქტი კი მოქმედებს როგორც ზრდის ინჰიბიტორი თირკმლის სიმსივნის დროს A-498 და 769-P უჯრედულ ხაზებში. აღანიშნავია რომ ამ უჯრედულ ხაზებზე განსაკუთრებული ანტიპროლიფერაციული ეფექტებით გამოირჩევა კაკლის ფოთლების ექსტრაქტი, მაგალითად ნაჭუჭის ექსტრაქტთან შედარებით.(31).

1.4 პეკანი (Carya illinoinensis) შემადგენლობა და თვისებები

პეკანი მიეკუთვნება ოჯახს *Juglandaceae*. არის ფოთლოვანი ხე და იზრდება დაახლოვებით 30-40 მეტრი სიმაღლის. ყვავილობს გაზაფხულზე და მისი ნაყოფი არის თხელ ნაჭუჭში მოქცეული. ბერძნული კაკლის მსგავსად, ყვავილები არის ერთსქესიანი და იმტვერება ქარის მეშვეობით. თითოეული ყვავილი არის მამრობითი ან მდედრობითი სქესის, მაგრამ ორივე სქესის ყვავილები შეიძლება იყოს ერთსა და იმავე მცენარეში. მისი სამშობლოა ამერიკა, კონკრეტულად, შეერთებული შტატების ცენტრალური და სამხრეთ ნაწილი, თუმცა დღეს ფართოდაა გავრცელებული სხვა რეგიონებშიც. ის კულტივირებულია აფრიკის ზოგიერთ ქვეყანაში, სამხრეთ ამერიკაში, აზიაში და ასევე ავსტრალიაში. ცენტრალურ ტეხასში არის დასახლება San Saba County, რომელიც ცნობლია როგორც პეკანის დედაქალაქი მსოფლიოში. მისი სამეცნიერო სახელია *Carya illinoinensis*. (32,33)

მცენარის ქერქი და ფოთლებ გამოიყენება როგორც სისხლდენის შემაჩერებელი საშუალება. მისი ქერქისგან დამზადებული ნახარში გამოიყენება ტუბერკულიოზის წინააღმდეგ. გასრესილი ფოთლები შეზელილი კანზე, გამოიყენება დერმატომიკოზის წინააღმდეგ.(34, 35)

პეკანი მდიდარია მონოგაჯერებული ცხიმოვანი მჟავებით, მაგალითად ოლეინის მჟავით და არის ასევე წყარო ფენოლური ანტიოქსიდანტების. ოლეინის მჟავა განსაკუთრებით სასარგებლოა კანისთვის და აქვს რეპარაციული თვისებები. ის განსაკუთრებით რეკომენდირებულია მათთვის ვისაც აქვს ფსორიაზი, მუწუკები და ფერისმჭამელები. პეკანის რეგულარული მიღება ეხმარება ორგანიზმს რომ დაიწიოს ე.წ. „ცუდი ქოლესტეროლის"(LDL) დონემ და აიწიოს „კარგი ქოლესტეროლის დონემ" (HDL) სისხლში. პეკანის რეგულარული მიღება ამცირებს კორონარული დაავადებების განვითარების რისკს. (36)

პეკანი მდიდარია მცენარეული ქიმიური ნაერთებით, რომლებსაც გააჩნიათ ანტიოქსიდანტური თვისებები. მათ შორის გამოსარჩევია პოლიფენოლური ანტიოქსიდანტი **ellagic acid,** ვიტამინი E, ბეტა-კაროტინი, ლუტეინი. ეს ნაერთები ეხმარებიან ორგანიზმს რომ მოხდეს თავისუფალი რადიკალების განეიტრალება და ასევე იცავენ მას დაავადებებისგან, კიბოსგან და სხვადასხვა ინფექციებისგან.

პეკანი შეიცავს დიდი რაოდენობით **ვიტამინ E**_ს. (25გ-ყოველ 100 გრამში.) ეს არის ცხიმში ხსნადი ანტიოქსიდანტი და საჭიროა იმისთვის რომ რომ შენარჩუნდეს უჯრედის მემბრანის მთლიანობა, რამეთუ იცავს მას oxygen-free რადიკალებისგან. E ვიტამინი ასევე საჭიროა ძვლის ტვინის ჯანსაღი ფუნქციონირებისთვის. ნაჩვენებია, რომ პეკანის ყოველდღიური მიღება ზრდის ორგანიზმში გამა-ტოცოპეროლის დონეს. ეს ანტიოქსიდანტია, რომელიც იცავს ქოლესტეროლს დაჟანგვისგან და შესაბამისად ამცირებს არტერიოსკლეროზის განვითარების რისკს. (37,38)

პეკანი ასევე მდიდარია B კომპლექსის ჯგუფის ვიტამინებით, როგორიცაა რიბოფლავინი, ნიაცინი, თიამინი, პანთოტეინის მჟავა, ვიტამინი B-6 და ფოლიუმის მჟავა. ერთად ეს ვიტამინები მუშაობენ როგორც კოფაქტორები სხვადასხვა ფერმენტებისთვის. გარდა ვიტამინებისა პეკანში არის ბევრი მინერალები: Ca, Fe, Zn, k, Mn, Mg, Se. განსაკუთრებით ბევრია ფოსფორი, მაგნიუმი, სელენი და რკინა. მისი მიღება განსაკუთრებით რეკომენდირებულია სპორტსმენებისთვის, რათა თავიდან იქნას აცილებული კუნთების სპაზმი. პეკანი ასევე სასარგებლოა ძვლების სიმყარისთვის, აღადგენს კუნთურ მასას და ავსებს ორგანიზმს იმ ელექტროლიტებით, რომლებიც იკარგება ოფლდენისას. პეკანს ასევე აქვს ანტისტრესული მოქმედება, რაამეთუ მის შემადგენლობაში არსებული ანტიოქსიდანტები ანდადგურებს სტრესის დროს წარმოქმნილ თავისუფალ რადიკალებს.(37)

თავი 2. მასალა და მეთოდები

2.1 კვლევის ობიექტი და მასალა

კვლევის ობიექტად გამოყენებული იყო 80 თეთრი არახაზოვანი თაგვი (25-27გ). ცხოველები დაყოფილი იყვნენ 4 ჯგუფად: 1. საკონტროლო ჯგუფი -ინტაქტური თაგვები, რომელთც ინტრაპერიტონეალურად ერთხელ გაუკეთდათ გამოხდილი წყლის ინექცია და ერთი კვირის განმავლობაში ეძლეოდათ პერორალურად 0,2მლ გამოხდილი წყალი; 2. I საცდელი ჯგუფი - ცხოველები, რომლებსაც გაუკეთდათ ციკლოფოსფანის ერთჯერადი ინექცია და ერთი კვირის განმავლობაში ეძლეოდათ პერორალურად 0,2მლ გამოხდილი წყალი; 3. II საცდელი ჯგუფი - ცხოველები, რომელთაც ციკლოფოსფანის ერთჯერადი ინექციის შემდეგ ერთი კვირის განმავლობაში ეძლეოდათ პერორალურად ბერძნული კაკლის უღლების ექსტრაქტი დღეში ორჯერ (0.2მლ) 4. III საცდელი ჯგუფი - ცხოველები, რომელთაც ციკლოფოსფანის ერთჯერადი ინექციის შემდეგ ერთი კვირის განმავლობაში ეძლეოდათ პერორალურად პეკანის უღლების ექსტრაქტი დღეში ორჯერ (0.2მლ).

2.2 ლეიკოპენიის ექსპერიმენტული მოდელის შემუშავება.

ლეიკოპენის ექსპერიმენტული მოდელის მისაღებად თაგვებს ინტრაპერიოტონიულად უკეთდებოდათ ციკლოფოსფამიდის (350მგ/კგ) ინექცია. 7მგ ციკლოფოსფანი იხსნებოდა 100 მკლ გამოხდილ წყალში და შეგვყავდა ცხოველებში ერთჯერადად.

2.3 კაკლის უღლების ექსტრაქტის მომზადება.

28 გ კაკლის უღლებს ვუმატებთ 440 მლ მდუღარე წყალს და ვდგამთ ექსტრაქციისთვის წყლის აბაზანაზე. დუღილის პროცესი სრულდება საწყისი მოცულობის განახევრებისას. მიღებულ ექსტრაქტს ვინახავთ მაცივარში +4 C ტემპერატურაზე 2 დღის განმავლობაში. ცხოველებში ექსტრაქტი (0,2 მლ) შეგვყავს პერორალურად ყოველდღიურად, დღეში ორჯერ სპეციალური ზონდის მეშვეობით.

2.4 პერიფერიულ სისხლში ლეიკოციტების საერთო რაოდენობის განსაზღვრა.

ანესთეზირებული ცხოველების კუდის ვენიდან აღებული 20 მკლ სისხლი გადაიტანება 400 მკლ 3%-იან ძმარმჟავას ხსნარში და ყოვნდება 20წთ-ით ოთახის ტემპერატურაზე. სინჯის გარკვეული მოცულობა თავსდება გორიაევის კამერაში და სინათლის მიკროსკოპის საშუალებით (მცირე გადიდებაზე, ობიექტივი 20, ოკულარი 10) ლეიკოციტების რაოდენობას ვითვლიდით სტანდარტული პროტოკოლის მიხედვით.

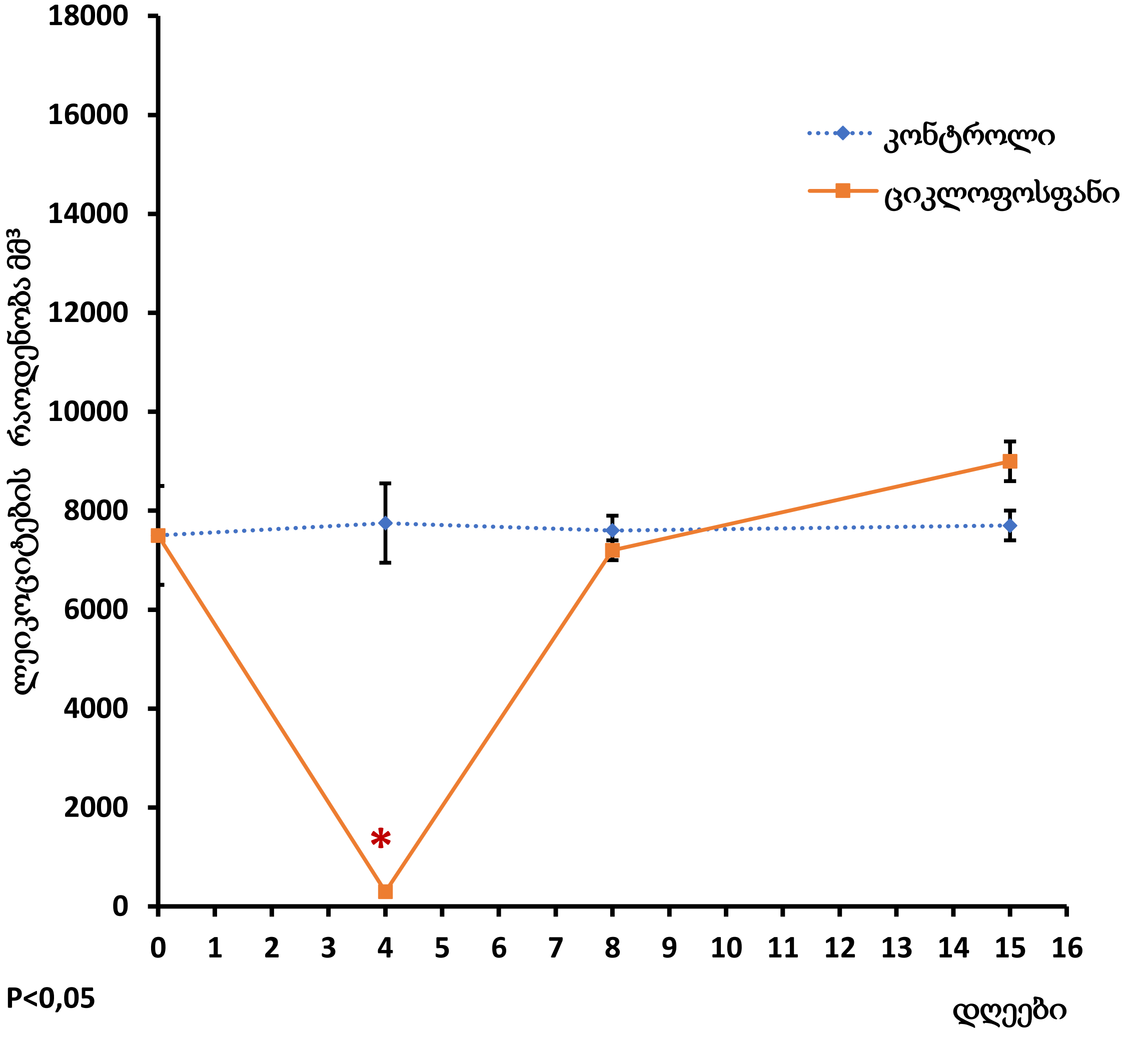
თავი 3. კვლევის შედეგება და განხილვა

3.1. თეთრ თაგვების პერიფერიულ სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობის ცვლილებაზე Carya illinoinensis-ის უღლების წყლიან ექსტრაქტის მოქმედების შესწავლა

ე.წ. ამერიკული კაკალი ანუ პეკანი Carya illinoinensis, როგორც უკვე ზემოთ იყო აღნიშნული განსხვავდება კაკლის სხვა ჯიშებისგან თავისი ქიმიური შემადგენლობით. ასე მაგალითად, პეკანი განსაკუთრებით მდიდარია B კომპლექსის ჯგუფის ვიტამინებით, როგორებიცაა: რიბოფლავინი, ნიაცინი, თიამინი, პანთოტეინის მჟავა, ვიტამინი B-6 და ფოლიუმის მჟავა. ერთად ეს ვიტამინები მუშაობენ როგორც კოფაქტორები სხვადასხვა ფერმენტებისთვის. გარდა ვიტამინებისა პეკანში არის ბევრი მინერალები: Ca, Fe, Zn, k, Mn, Mg, Se. განსაკუთრებით ბევრია ფოსფორი, მაგნიუმი, სელენი და რკინა და ასევე შეიცავ ანტიოქსიდანტებს, რომელთა დახმარებით მიიღწევა სტრესის დროს წარმოქმნილ თავისუფალი რადიკალების შებოჭვა(21). ამ განსაკუთრებული შემცველობის გამო სწორედ პეკანი შევარჩიეთ კვლევის ობიექტად.

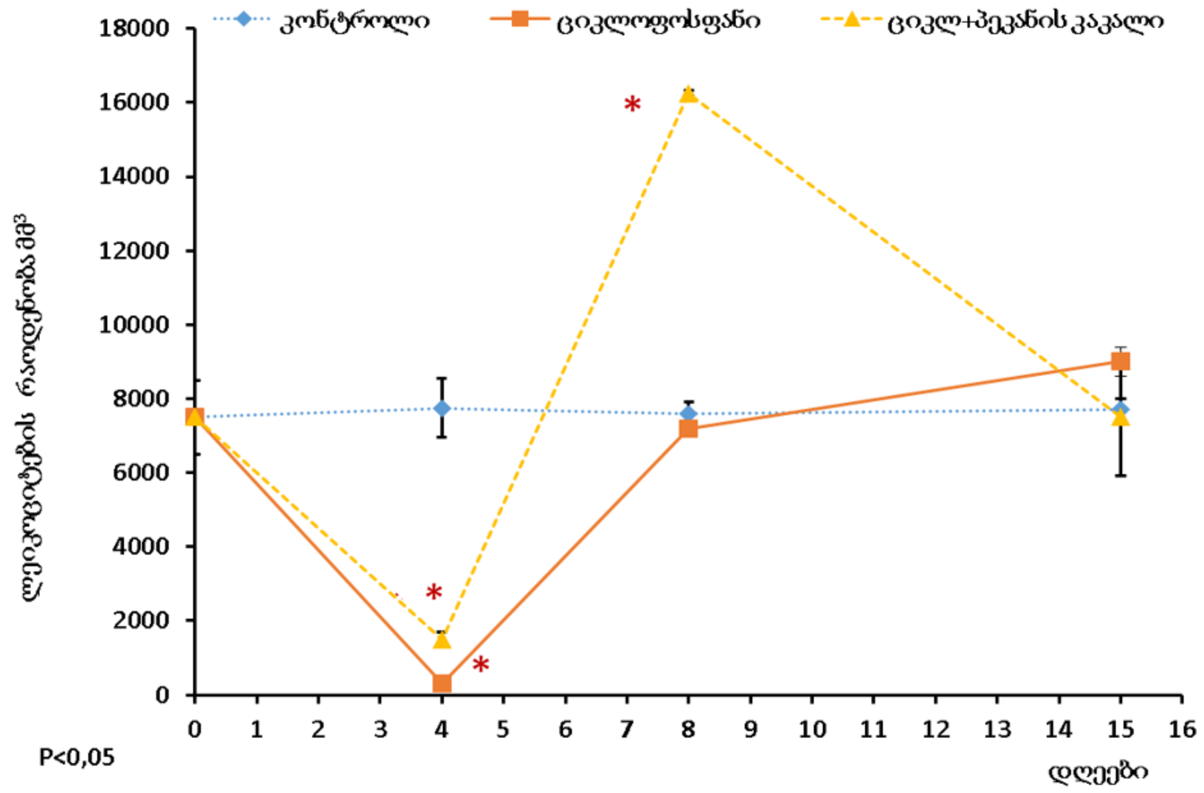
ექსპერიმენტების ამ სერიაში მონაწილე ცხოველები გადანაწილებული იყვნენ ორი საცდელ ჯგუფში. ორივე საცდელი ჯგუფის ცხოველებს ინტრაპერიტონეალურად უკეთდებოდათ ციკლოფოსფანი ერთჯერადი ინექცია. წინასწარ ერთი დღით ადრე, ვამზადებდით Carya illinoinensis -ის უღლების წყლიანი ექსტრაქტის რომელსაც სპეციალური ზონდით დღეში ორჯერ პერორალურად. ციკლოფოსფანის ინექციის შემდეგ ვასმევდით III საცდელი ჯგუფის ცხოველებს. საკონტროლო ჯგუფის ცხოველებს (ინტაქტური თაგვები) ანალოგიური მეთოდით ეძლეოდათ წყალი.

I საცდელი ჯგუფის ცხოველების პერიფერიულ სისხლში ციკლოფოსფანის ერთჯერადი ინექციის შემდეგ, როგორც სურათიდან ჩანს მკვეთრად მცირდება ლეიკოციტების საერთო რაოდენობა. ინექციიდან მე-8 დღეს ამავე ჯგუფში აღინიშნება მოცირკულირე ლეიკოციტების რაოდენობის მატება. როგორც სურათიდან ჩანს ლეიკოციტების საერთო რაოდენობა აღნიშნულ ვადაზე აღწევს საკონტროლო მაჩვენებელს (სურ. 1). მიღებული შედეგებიდან გამომდინარეობს, რომ ადგილი აქვს ლეიკოციტების ფიზიოლოგიური განახლებას.



სურათი 1. ინტაქტური და I საცდელი ჯგუფის ცხოველების პერიფერიულ სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობრივი ცვლილება დინამიკაში (ორი კვირის განმავლობაში)

მე-2 სურათზე წარმოდგენილია სამივე ჯგუფის ცხოველების სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობის ცვლილება დინამიკაში. კერძოდ,

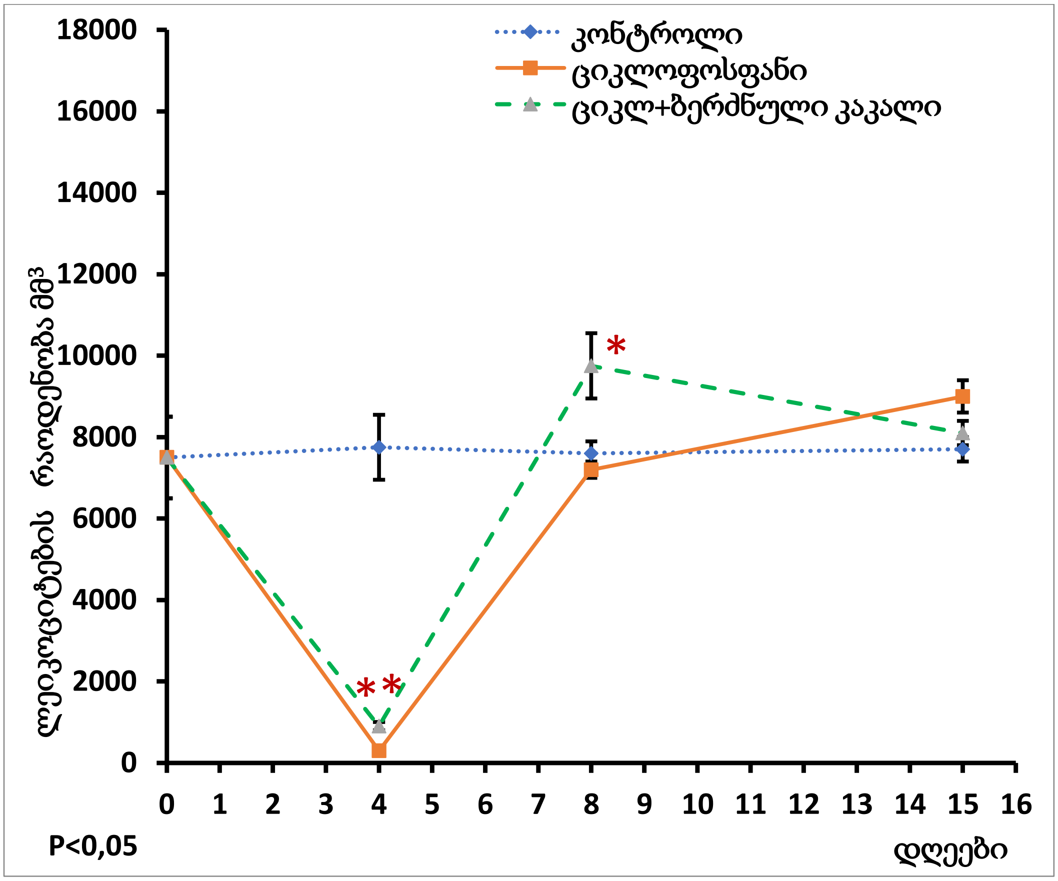


სურ.2. პეკანის უღლების ექსრტრაქტის ზეგავლენა თეთრი თაგვების პერიფერიული სისხლში ლეიკოციტთა რაოდენობის ცვლილებაზე ლეიკოპენიის პირობებში

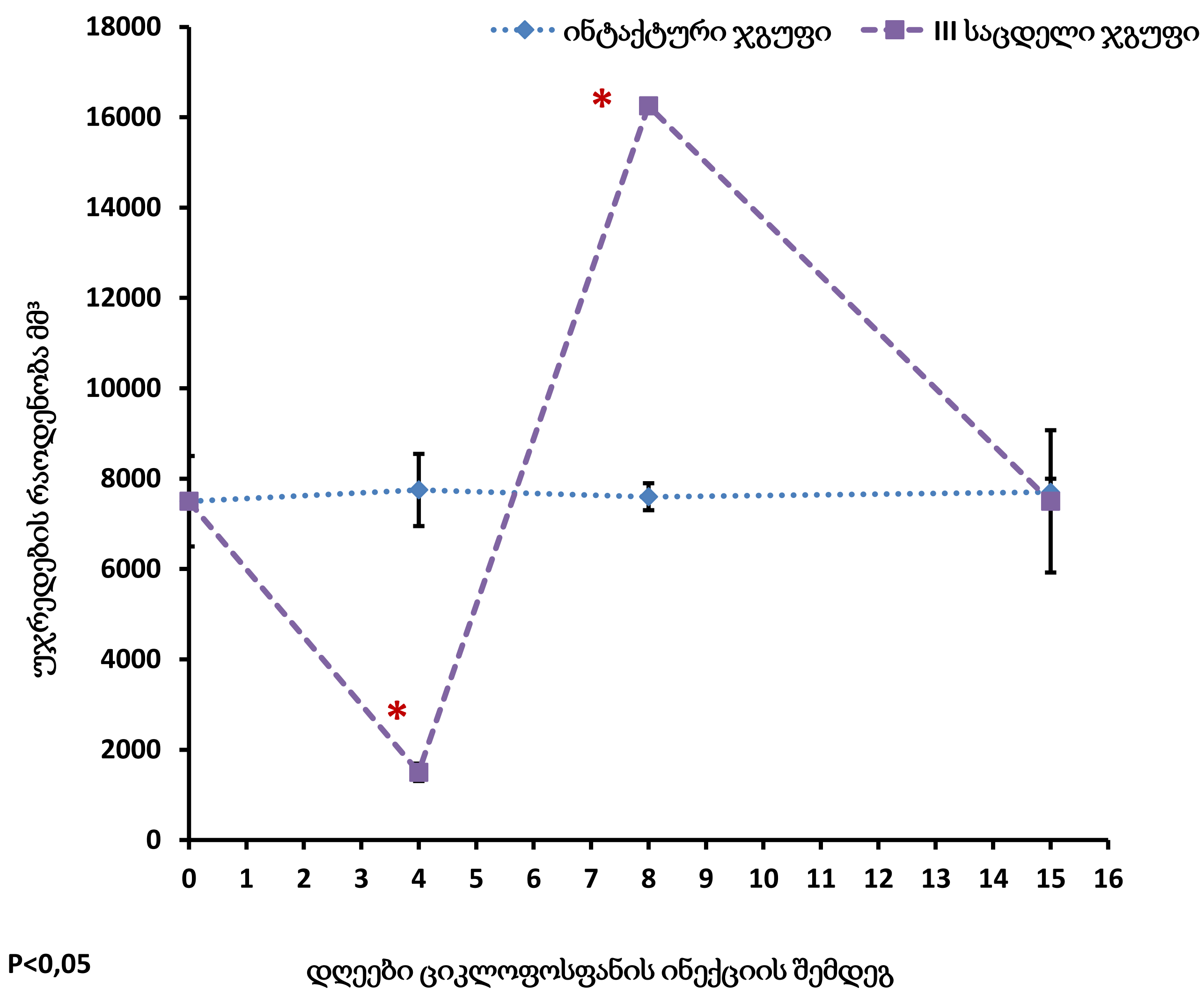
მე-2 სურათზე წარმოდგენილი მრუდების ანალიზიდან ჩანს მნიშვნელოვანი განსხვავება I და III საცდელი ჯგუფის ცხოველების სისხლში ლეიკოციტების განახლების მაჩვენებლებს შორის. კერძოდ, შედეგებიდან გამომდინარეობს, რომ პეკანის უღლების ექსრტრაქტი პერორალური მიღებიდან მე-8 დღეს III საცდელი ჯგუფის ცხოველების სისხლში ორჯერ იზრდება ლეიკოციტების საერთო რაოდენობა. განსხვავებულია ასევე, ლეიკოციტების განახლების დროც. მიღებული შედეგებიდან გამომდინარეობს, რომ პეკანის წყლიან ექსტრაქტს გააჩნია ციკლოფოსფანის ერთჯერადი ინექციის საპასუხოდ ლეიკოციტების რაოდენობრივი ცვლილებების კორექციის უნარი.

3.2. თეთრ თაგვების პერიფერიულ სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობის ცვლილებაზე Carya illinoinensis-ის და Juglans regia L-ს უღლების წყლიანი ექსტრაქტების მოქმედების შედარებითი შესწავლა

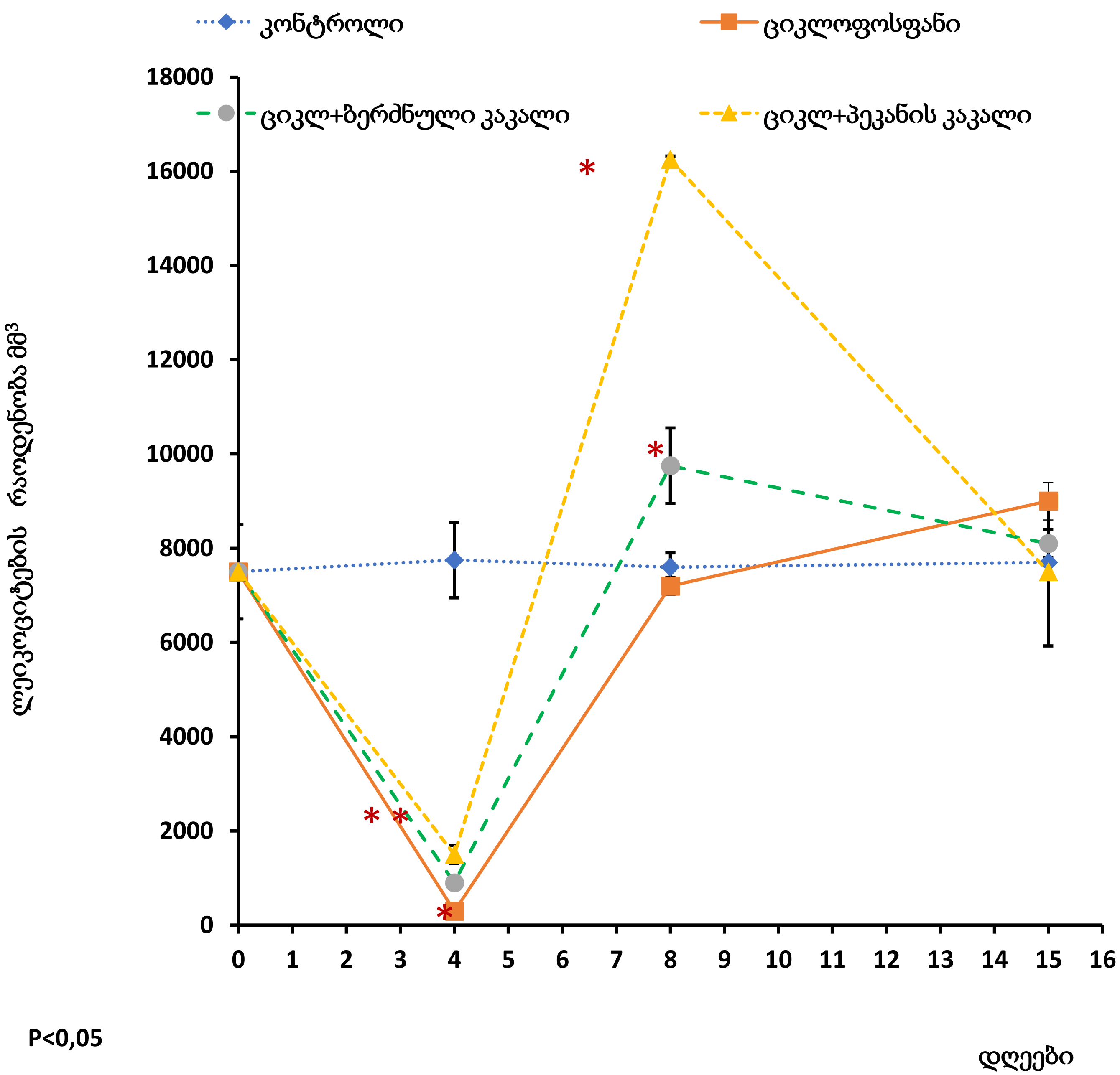
ექსპერიმენტების მეორე სერიაში ჩატარებული იყო ორი სხვადასხვა კაკალის მოქმედების შედარებითი შესწავლა. პარალელურად შესწავლილი იყო ბერძნული კაკლის და პეკანის უღლებიდან დამზადებულ წყლიანი ექსტრაქტების მაკორეგირებელი ეფექტები. მე-3 სურათზე წარმოდგენილი **Carya illinoinensis-ის და Juglans regia L-ს** უღლების ეფექტები ცალკ-ცალკე(სურ.3 ა და ბ შესაბამისად) და ერთად (სურ. 3გ)



სურ.3ა ბერძნული კაკლის უღლების ექსრტრაქტის ზეგავლენა პერიფერიული სისხლში ლეიკოციტთა რაოდენობის ცვლილებაზე ლეიკოპენიის პირობებში



სურ.3ბ პეკანის უღლების ექსრტრაქტის ზეგავლენა თეთრი თაგვების პერიფერიული სისხლში ლეიკოციტთა რაოდენობის ცვლილებაზე ლეიკოპენიის პირობებში



სურ. 3გ. თეთრი თაგვების პერიფერიული სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობის ცვლილებაზე ბერძნული კაკლისა და პეკანის უღლების ექსრტრაქტების ზემოქმედების შედარებითი შესწავლა

კაკლის უღღლების ექსტრაქტის მაკორეგირებელი ზემოქმედების უნარი უფრო ძლიერად არის გამოხატული პეკანის უღლების ექსტრაქტის შემთხვევაში ბერძნული კაკლის უღლების ექსტრაქტთან შედარებით. მე-3გ სურათიდან ნათლად ჩანს, რომ ციკლოფოსფანის ინექციიდან მე-8 დღეს III საცდელი ჯგუფის ცხოველებში ორჯერ უფრო მაღალია ლეიკოციტების საერთო

რაოდენობა საკონტროლო მაჩვენებელთან შედარებით (სურ.3გ). აღსანისნავია, რომ მიუხედავად ამისა ციკლოფოსფანის ინექციიდან ორი კვირის შემდეგ ამავე ჯგუფში ლეიკოციტების რაოდენობა უტოლდება საკონტროლო მაჩვენებელს.

დასკვნები:

1. **Carya illinoinensis**-ის უღლების წყლიან ექსტრაქტს გააჩნია თეთრ თაგვების პერიფერიულ სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობის აღდგენის უნარი.

2. **Juglans regia L**-სთან შედარებით, პერიფერიულ სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობის განახლებისთვის **Carya illinoinensis-ის** კაკლის უღლების წყლიანი ექსტრაქტი უფრო მაღალეფექტურია, რაც ამ სახეობის კაკლის უღლებში აქტიური კომპონენტების განსხვავებული შემცველობით შეიძლება აიხსნას.

გამოყენებული ლიტერატურა:

12 Bokemeyer C., Kuczuk MA., Kohne H., et al. Hematopoetic growth factors and treatment of testicular cancer: biological interactions, routine use and does- intensive chemotherapy. Ann Hematol. 1996; 72: 1-9.

13 Sheng Y., et al. "Treatment of chemotherphy – induced leukopenia in a rat model with aqueous extract from Uncaria Tomentosa". Phytomedicine. 2000;7(2): 137-43.

14 Anderson PM., Marcovic SN., Sloan JA., et al. Aerosol granulocyte macrophage – colony stimulating factor: a low-toxicity, lung- specific biological theraphy in patients with lung metastases. Clin Cancer Res. 1999;5:2316-2323.

15 Espinosa A.H. Beck, Lee C.H, Zhu S., Montgomery K.D., Marinelli R.J. et al. Coordinate exspression of colony-stimulating factors-1 and colony stimulating factor-1 related proteins is associated with poor prognosis in gynecological and nongynecological leiomyisarcoma. Am J Pathol. 2009, 174 (6): 2347-2356.

16 Dzidziguri D., Rukhadze M., Modebadze I., Bakuradze E., Kurtanidze M., Giqoshvili V. The study of immune corrective properties of greek walnut (Juglans regia L.) septa on the experimental model of leukopenia. Georgian medical news, No 3 (252) Март 2016. ISSN 1512-0112. ТБИЛИСИ-NEW YORK. P: 84-89.

17 Can Fam Physician 1984; 30:1835-1839.

18 Vincent W. Ing. The Etiology and Management of Leukopenia

19 Sedky K, Lippmann S. Psychotropic medications and leukopenia. Curr Drug Targets. 2006 Sep;7(9):1191-4.

20 А. Крылов, Б. М. Тайц. Новые Санкт-Петербургские врачебные ведомости. 2005, №4 с 25-27.

21 Лечение перегородками грецких орехов www. medvirus.ru

22 Stephan Ladisch., David G. Poplack., and Joan M. Bull. Acceleration of Myeloid Recovery from Cyclophosphamide – induced Leukopenia by Pretreatment with Bacillus Calmette – Guerin.//Cancer Research 38, 1049- 1051, April 1978.

23 Ореховые перегородки-Аиф Здоровье, №28 (568) 2005, www.molodoy.ru

24 Junkueira’s basic hystology. 13th eddition. P 251-260. 2013. ISBN: 978-0-07-180720-3

25 http://www.pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Juglans+regia

26 *მირზაშვილი ვ.,* ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია, ტ. 5, თბილისი 1980 წელი.

27 Hemery, G. E. (1998). "Walnut seed-collecting expedition to Kyrgyzstan in Central Asia". *Quarterly Journal of Forestry*.

28 **Facciola. S.** *Cornucopia - A Source Book of Edible Plants.* Kampong Publications 1990 ISBN 0-9628087-0-9

29 **Hedrick. U. P.** *Sturtevant's Edible Plants of the World.* Dover Publications 1972 ISBN 0-486-20459-6

30 Deshpande RR, et al. Antimicrobial Activity Of different extracts of Juglans Regia L. against Oral Microflora. Int. J. Pharm. Sci., 2011, 3:200-201.

31 Shah T.I, et al. Prelimnary phytochemical evaluation and anti-bacterial potential of different leaf extracts of *Juglans regia*: A ubiquitous dry fruit from Kashmir-India. Int.J.Pharm.Sci.Rev.Res; 19(2), Mar-Apr 2003; 93-96.

32 Fujita T, et al. Traditional medicine in Turkey VII. Folk medicine in Middle and West Black Sea regions. Econ. Bot., 1995, 49: 406-422.

33 Yesilada E. Biodiversity in Turkish Folk Medicine. In: Sener, B. (Ed.), Biodiversity: Biomolecular Aspects of Biodiversity and Innovative Utilization. Kluwer Academic/Plenum Publishers, London, 2002, pp. 119–135.

34 Kim HG, et al. Growth-inhibiting activity of active component isolated from Terminalia chebula fruits against intestinal bacteria. J. Food Prot., 2006, 69:2205-2209.

35 Jaradat NA. Medical plants utilized in Palestinian folk medicine for treatment of diabetes mellitus and cardiac diseases. J. Al-Aqsa Unv., 2005, 19:1-28

36 Kaileh Mb, et al. Screening of indigenous Palestinian medicinal plants for potential anti-inflammatory and cytotoxic activity J. Ethnopharmacol., 2007, 113: 510-516

37 Fukuda T, et al. Effect of the walnut polyphenol fraction on oxidative stress in type 33 2 diabetes mice. Biofactors., 2004, 2:251-253.

38 Jelodar G, et al. Effect of walnut leaf, coriander and pomegranate on blood glucose and histopathology of pancreas of alloxan induced diabetic rats. Afr. J. Trad. CAM., 2007, 43: 299-305.

39 Kamei H, et al. Inhibition of cell growth in culture by quinones. Cancer Biother Radiopharm., 1998, 13:185–8.

40 Segura-Aguilar J, et al. The cytotoxic effects of 5-OH-1, 4-naphthoquinone and 5, 8-diOH-1,4-naphthoquinone on doxorubicinresistant human leukemia cells (HL-60). Leuk Res., 1992, 16: 631–637.

41 Ji Y, et al. Juglone induced apoptosis in human gastric cancer SGC-7901cells via the mitochondrial pathway. Exp. Toxicol. Pathol., 2011, 63: 69-78.

42 Carvalho M, et al. Human cancer cell antiproliferative and antioxidant activities of Juglans regia L. Food Chem. Toxicol., 2010, 48: 441-447.

43 http://eol.org/pages/594985/details#morphology

44 http://www.pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Carya+illinoinensis

45 Vines. R.A. *Trees of North Texas* University of Texas Press. 1982 ISBN 0292780206

46 Moerman. D. *Native American Ethnobotany* Timber Press. Oregon. 1998 ISBN 0-88192-453-9

47 http://www.botanical-online.com/english/pecan-medicinal-properties.htm#

48 https://www.organicfacts.net/pecans.html

49 Rajaram S[1], Burke K, Connell B, Myint T, Sabaté J. A monounsaturated fatty acid-rich pecan-enriched diet favorably alters the serum lipid profile of healthy men and women. 2001 Sep;131(9):2275-9.