საქართველოს სახელმწიფო სასოფლო სამეურნეო
უნივერსიტეტი

ანა ნასუაშვილი

"ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის გავლენა მწყერის მეხორცულ პროდუქტიულობაზე, სისხლის მორფოლოგიურ და ბიოქიმიურ მაჩვენებლებზე"

სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი

დ ი ს ე რ ტ ა ც ი ა

06.02.04 – კერძო ზოოტექნიკა, მეცხოველეობის პროდუქტების წარმოების ტექნოლოგია

სამეცნიერო ხელმძღვანელები:

ს.მ.მ. დოქტორი პროფესორი ლ. ჯიქია
ვეტ. მ. დოქტორი პროფესორი თ. ყურაშვილი

2008 წელი

შ ი ნ ა ა რ ს ი

შესავალი ;

I. ლიტერატურული მიმოხილვა ;

1.1 მწყერის ბიოლოგიური თავისებურებები ;

1.2 ფრინველის სისხლის მორფოლოგიური, ზოგიერთი ფიზიკო-ქიმიური და ბიოქიმიური მაჩვენებლები;

1.3 მწყერის სისხლის არასპეციფიკური იმუნიტეტის პარამეტრები ;

1.4 ჰელიო-ნეონის ლაზერი, მისი მოქმედების მექანიზმი და სხივის ბიოლოგიური მოქმედება;

1.5 ჰელიო-ნეონის ლაზერის გამოყენება მეფრინველეობაში;

II. კვლევის მეთოდიკა და მასალა ;

III. გამოკვლევის ძირითადი შედეგები ;

3.1. ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის გავლენა მწყერის მეხორცულ პროდუქტიულობაზე;

3.1.1. მოზარდის ზრდის დინამიკა;

3.1.2. მწყერის ნაკლავის ანატომიური შესწავლის მაჩვენებლები ;

3.1.3. ანატომიური ინდექსები;

3.1.4. საკვების დანახარჯი;

3.2. მწყერის სისხლის ჰემატოლოგიური მაჩვენებლები;

3.2.1. მწყერის სისხლის მორფოლოგიური მაჩვენებლები;

3.2.2. მწყერის სისხლის ბიოქიმიური მაჩვენებლები;

3.2.3. მწყერის სისხლის არასპეციფიკური იმუნიტეტის პარამეტრები;

3.2.3.1. ფაგოციტალური აქტივობა ;

3.2.3.2. ბაქტერიციდული აქტივობა ;

3.2.3.3. ლიზოციმური აქტივობა;

ეკონომიკური ეფექტურობა ;

დასკვნები ;

პრაქტიკული წინადადებები ;

გამოყენებული ლიტერატურა ;

დანართი.

შ ე ს ა ვ ა ლ ი

თემის აქტუალობა. მემწყერეობის, როგორც სოფლის მეურნეობის დარგის ჩამოყალიბება და განვითარება რამდენიმე ათეული წლის წინ დაიწყო.

თავდაპირველად გარეული მწყერი გავრცელებული იყო ბაიკალის ნახევარკუნძულზე, კორეაში, სამხრეთ ჩინეთსა და იაპონიაში. მწყერი პირველად მოშინაურებული იქნა იაპონიაში XIX საუკუნის დასაწყისში, სადაც ჰპოვა ინტენსიური განვითარება და მეორე ადგილი დაიკავა მეფრინველეობაში.

XX საუკუნემდე მწყერი ითვლებოდა დეკორატიულ ფრინველად, მისი ხორცისა და კვერცხის საკვებად გამოყენება არ ხდებოდა. იაპონური მწყერი შემდეგში გავრცელდა აზიის, ევროპისა და აშშ-ის სხვადასხვა ქვეყნებში, სადაც დაიწყო მწყერის კულტურული ჯიშების გამოყვანა მისი მასისა და კვერცხდების ხარისხის ამაღლების მიზნით.

მწყერი ამჟამად ფართოდაა გავრცელებული ბულგარეთში, ჩინეთში, იუგოსლავიაში, გერმანიაში, საფრანგეთში, ჩრდილოეთ ამერიკასა და ყოფილი საბჭოთა კავშირის რესპუბლიკებში.

მსოფლიოს მრავალ ქვეყანას მწყერის თავისი ჯიში და ხაზი ჰყავს გამოყვანილი, მათგან უპირატესი გავრცელება ჰპოვა მეკვერცხული მიმართულების იაპონურმა და მეხორცული მიმართულებების ამერიკულმა „ფარაონის“ ჯიშმა. იაპონური მწყერის კვერცხმდებლობა 300 ცალია წელიწადში მასით 9-12 გრამი. „ფარაონის“ მამლის ცოცხალი მასა 250 გრამი, დედლის 300 გრამი.

საქართველოში მწყერის მოშენებას აქვს შედარებით ხანმოკლე ისტორია, მაგრამ ტრადიციული ხასიათი. ადრე არსებობდა მონადირეთა კავშირებთან ამხანაგობები, ასევე ცალკეული მოყვარულები, რომლებიც აშენებდნენ მწყერის საკმაო სულადობას. შემდგომში დამხმარე მეურნეობების სახით ჩამოყალიბდა მცირე საწარმოები – მწყერის ხორცის მწარმოებლები: ნორიოს

მეფრინველეობის, მუხრანის სპეციალიზირებული, ბათუმის მეურნეობის სახით. რომლებმაც ბოლო პერიოდში შეწყვიტეს ფუნქციონირება. ამჟამად მუშაობს რამოდენიმე მცირე სიმძლავრის მწყერის ხორცის მწარმოებელი საწარმო შ.პ.ს. „ნიკორა“ რუსთავის მიმდებარე ტერიტორიაზე და კრწანისის საიჯარო ფერმა.

მწყერის ხორცი გამოირჩევა ნაზი კონსისტენციით, ცვრიანობით, სასიამოვნო არომატით და კარგი საგემოვნო თვისებებით, ხოლო კვერცხი მდიდარია ვიტამინებით, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით და წარმოადგენს შეუცვლად დიეტურ სამკურნალო პროდუქტს.

მაღალ შეფასებას აძლევენ მოყვარულები მწყერის ხორცის არომატს და თავისებურ გემოს, რომელშიც კარგად არის შეხამებული ცვრიანობა და სინაზე; ნივთიერებები, რომლებიც მწყერის ხორცს აძლევენ სპეციფიკურ გემოს აღძრავენ ჭამის მადას და ზრდიან საჭმლის მომნელებელი წვენების გამოყოფას. აღსანიშნავია, რომ სამრეწველო საფუძველზე გამოზრდილი მწყერის ხორცი იგივე თვისებებით ხასიათდება, როგორიც გარეულის. [43,48] ამან განაპირობა მისი ფართო გამოყენება კულინარულ წარმოებაში, როგორც დელიკატესი – ქართული სუფრის დამამშვენებელი.

მწყერის წარმოების გაფართოვებისა და ტექნოლოგიის სრულ-ყოფის მიზნით დარგში მომუშავე მეცნიერები და პრაქტიკოსები სწავლობენ მწყერის წარმოებასთან დაკავშირებულ მთელ რიგ საკითხებს და ნერგავენ მეცნიერების უახლეს მიღწევებს.

უკანასკნელ პერიოდში მეფრინველეობაში წარმოების ტექნო-ლოგიურ პროცესებში იყენებენ სხვადასხვა სხივებს (ინფრაწითელი, ულტრა-იისფერი, გამა, მზის იმპულსური კონცენტრი-რებული, ელექტრომაგნიტური და ლაზერის სხივები), ინკუბაციის შედეგების ამაღლებისათვის, მოზარდის ზრდა-განვითარების სტიმულიაციისთვის, ორგანიზმის რეზისტენტობის ასამაღლებლად. ამ მიმართულებით მწყერის ხორცის წარმოებაში ჰელიო–ნეონის ლაზერის სხივით

დამუშავების გავლენის შესწავლას ორგანიზმის იმუნორეაქტიულობაზე პროდუქტიულობასთან კავშირში ანალოგი არ მოეძებნება.

მწყერის დამახასიათებელი თავისებურებებიდან გამომდინარე (როგორც სტრესფაქტორებზე მკვეთრად მორეაგირე ფრინველის) განსაკუთრებით მნიშვნელივანია მისი ორგანიზმის იმუნორეაქტიულობის დადგენა. ცნობილია, რომ სხვადასხვა სახეობის ფრინველი სხვადასხვა იმუნური თვისებებით ხასიათდება. გამომდინარე აქედან მწყერი სრულიად განსხვავდება სხვა სახეობის ფრინველთაგან. რიგი დაავადებების მიმართ იგი უფრო მეტი გამძლეობით გამოირჩევა. ამ საკითხის მრავალმხრივი შესწავლა ისეთი ფაქტორების გათვალისწინებით, როგორიცაა გამოსხივების, კერძოდ ჰელიო–ნეონის ლაზერის მოქმედება მწყერის სისხლის ჰემატოლოგიურ მაჩვენებლებზე ძალზე საინტერესოა.

კვლევის მიზანი და ამოცანა. კვლევის მიზანია, შესწავლილ იქნას ჰელიო–ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავების გავლენა იაპონური მწყერის პროდუქტიულ მაჩვენებლებზე, ასევე სისხლის ჰემატოლოგიურ მაჩვენებლებზე.

დასახული მიზნიდან გამომდინარე დისერტაციაში წარმოდგენილია შემდეგი ძირითადი საკითხები:

1. ჰელიო-ნეონის ლაზერით ერთ (ერთდღიანი წიწილის) და ორჯერადად (საინკუბაციო კვერცხი და ერთდღიანი წიწილის) დამუშავების გავლენა მწყერის მეხორცულ პროდუქტიულობაზე და ჰემატოლოგიურ მაჩვენებლებზე.

2. ერთ და ორჯერადად დამუშავების გავლენა მწყერის ზრდის დინამიკაზე, წონამატზე, სიცოცხლისუნარიანობაზე, საკვების ხარჯვაზე.

3. . ერთ და ორჯერადად დამუშავების გავლენა მწყერის სისხლის მორფოლოგიურ, ბიოქიმიურ და იმუნოლოგიურ მაჩვენებლებზე.

4. ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავებისას ოპტიმალური ექსპოზიციების დადგენა ჯერადობის გათვალისწინებით.

მეცნიერული სიახლე. პირველად მეფრინველეობის პრაქტიკაში ჩატარებული ექსპერიმენტების საფუძველზე დადგინდა იაპონური მწყერის წარმოებისას ტექნოლოგიურ პროცესში ჰელიო–ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავების ოპტიმალური ექსპოზიციების გამოყენების შესაძლებლობა, რომელიც აისახა სისხლის ჰემატოლოგიური მაჩვენებლების გაუმჯობესებაში და მეხორცული პროდუქტიული მაჩვენებლების ამაღლებაში.

ნაშრომის პრაქტიკული მნიშვნელობა. ჰელიო–ნეონის ლაზერის სხივის ოპტიმალური ექსპოზიციის დამუშავებისას იზრდება მწყერის ინკუბაციის შედეგები, ინტენსიურია ზრდა განვითარება, მაღალია შენარჩუნების და რეზისტენტობის მაჩვენებლები. იზრდება სისხლის შრატის ბაქტერიოციდული აქტივობა და ლიზოციმური შემცველობა.

კვლევის შედეგების აპრობაცია.

1. საქართველოს სახელმწიფო ზოოტექნიკურ-სავეტერინარო უნივერ-სიტეტის ახალგაზრდა მეცნიერთა და ასპირანტთა სამეცნიერო კონფერენციაზე (თბილისი, 2004წ).
2. ფრინველის ხორცისა და კვერცხის წარმოების ტექნოლოგიის განყოფილების გაფართოვებულ სხდომაზე (თბილისი, 2005წ).
3. კერძო ზოოტექნიკის დეპარტამენტის გაფართოებულ სხდომაზე (თბილისი 2006წ).

კვლევის შედეგების პუბლიკაცია. დისერტაციის ძირითადი მასალა გამოქვეყნებულია 7 სამეცნიერო შრომაში.

ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა. სადისერტაციო ნაშრომი მოიცავს კომპიუტერზე ნაბეჭდი ტექსტის 137 გვერდს და შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან: შესავალი, ლიტერატურული მიმოხილვა, კვლევის მასალა და მეთოდიკა, საკუთარი გამოკვლევები, დასკვნები, პრაქტიკული წინადადებები. გამოყენებულია 131 დასახე-ლების ლიტერატურა.

ნაშრომი ილუსტრირებულია 37 ცხრილით; 1 სქემით; 35 დიაგრამით და 5 ფოტოსურათით.

I. ლიტერატურული მიმოხილვა

1.1. მწყერის ბიოლოგიური თავისებურებები

მწყერი – ოჯახი Phasianidae, სახეობა – coturnix, ქათმისებრთა რაზმის, ხოხბისებრთა ოჯახის მინდვრის ფრინველია.

მწყერის გამოყენების ფართო შესაძლებლობამ ხელი შეუწყო მემწყერეობის განვითარებას მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში. მას აქვს მურაჟანგისფერი შეფერილობა, მუქი და ღია სიჭრელით, მუცელი ღია ფერის. დედლების კისრის წინა ნაწილი მოთეთროა, ჩიჩახვი და გვერდები აჭრელებულია მუქი წაბლისფერი ლაქებით, მამლებს კისერი წაბლისფერი – შავი აქვთ შემოდგომით ღიავდება.

საქართველოში მწყერი გარეული ფორმით თითქმის ყველგან გვხვდება. მწყერი ბინადრობს ველ–მინდვრებსა და ალპურ მდელოებზე. დედალი შინაური მწყერის ცოცხალი მასა 150გრ-ია, მამლის – 110გ : კვერცხის დებას იწყებს 30–40 დღის ასაკში და წლის განმავლობაში დებს 300 და მეტ ცალ კვერცხს.[104] მისი სხეულის სიგრძე 16–20 სმ-ია. მწყერი ძირითადად იკვებება მცენარეული საკვებით, იშვიათად –მწერებით.

მწყერის ბიოლოგიური თავისე-ბურებიდან გამომდინარე იგი შეიძლება გამოყენებულ იქნას, როგორც ლაბორატორიულ იობი-ექტი სამედიცინო და ბიოლოგიურ მეცნიერულ კვლევებში, რა დროსაც მცირდება ექსპერიმენტის ხანგრძ-ლივობა, დანახარჯები მოწყობილ-ობაზე, ფრინველის კვებასა და შენახვაზე, შესაძლებელია უფრო მეტი ფრინველის განთავსება ერთეულ ფართობზე და სხვ.

მწყერის ემბრიონების გამოყენება შემოთავაზებულია ვირუსის საწინააღმდეგო პრეპარატების წარმოებაში. ვინაიდან დადგენილია მწყერის მდგრადობა სხვადასხვა დაავადებების მიმართ. იაპონური ჯიშის მწყერის ემბრიონმა საკმაოდ ფართო გამოყენება ჰპოვა ისეთი

ცოცხალი ვირუსების საწინააღმდეგო ვაქცინების დასამზადებლად როგორიცაა: ყვავილი, წითელა, გრიპი.[24]

მწყერი თავისი ანატომიური აგებულებით ემსგავსება ქათამს, მაგრამ იმ განსხვავებით, რომ მის ორგანიზმში ფიზიოლოგიური პროცესები მიმდინარეობს უფრო აქტიურად. მწყერის სხეულის ტემპერატურა 2C^0-ით მეტია ვიდრე ქათმის და შეადგენს 43C^0. შინაური მწყერის ერთ–ერთ თავისებურებას წარმოადგენს ის, რომ აუცილებელია მაღალი ტემპერატურის შენარჩუნება სიცოცხლის პირველ კვირაში. ამ პერიოდში ჰაერის ტემპერეტურა უნდა შეადგენდეს 35^{0}C.[56]

ხანმოკლე საინკუბაციო პერიოდი, ზრდის სისწრაფე და ადრეული მომწიფება მწყერის გამოყენების საშუალებას იძლევა ბიომრეწველობაში, სასელექციო მუშაობაში, მედიცინის სხვადასხვა დარგში (გენეტიკაში, ფიზიოლოგიაში, ენდოკრინოლოგიაში, კვებაში და სხვა). [50;49;18;68]

მსოფლიოს მრავალ ქვეყანას მწყერის თავისი ჯიში და ხაზი ჰყავს გამოყვანილი. იაპონური მწყერის ყველა არსებული ჯიშები და ხაზები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან პროდუქტიული მაჩვენებლებით, ბუმბულის ფერით, ნაჭუჭის შეფერილობით და აგრეთვე ქცევით. არსებობს მწყერის ხაზები, რომელთა სელექცია ჩატარდა ცოცხალი მასის, განსაზღვრული დაავადებებისადმი მდგრადობის, ადრემწიფადობის, ქცევითი რეაქციების და ფიზიოლოგიური მაჩვენებლების მიხედვით. მსოფლიში მწყერის დაახლოებით 34 ხაზს ითვლიან სხვადასხვა მუტაციებით. ასეთ მუტაციებს მიეკუთვნება: კვერცხის ნაჭუჭის თეთრი შეფერილობა; ბუმბულის სხვადასხვა შეფერილობა – თეთრი, ყავისფერი ყვითელი; არასრული ალბინიზმი; წითელთავიანი; მარმარილოსებური და ჩონჩხის მუტაცია (დაგრძელებული ნისკარტი) და სხვა.

არსებობს მწყერის ისეთი ჯიშები როგორიცაა: ინგლისური თეთრი, ინგლისური შავი, ავსტრალიური ყვითელ-ყავისფერები, მანჯურიული

ოქროსფერები, სმოკინგიანები, ყველაზე ფართოდ არის გავრცელებული მეკვერცხული მიმართულების იაპონური და მეხორცული მიმართულების ფარაონის ჯიში.[17;129]

მწყერის მდგრადობა ინფექციური დაავადებებისადმი საშუალებას იძლევა მისი შენახვისა ვაქცინაციის გარეშე, ეს კი გამორიცხავს ორგანიზმში და კვერცხში სამკურნალო ნივთიერებების მოხვედრას. მწყერის კვერცხი გამოიყენება სამედიცინო პრაქტიკაში, მასში არსებული ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებისა და მაღალი დიეტური თვისებების გამო. ჯერ კიდევ უძველეს დროში იცოდნენ მწყერის კვერცხის ავადმყოფთა დიეტაში გამოყენების ეფექტურობის შესახებ. იაპონიაში ფართოდ გამოიყენება მწყერის კვერცხი ბავშვთა კვებაში. იგი დადებითად მოქმედებს განვითარებაში ჩამორჩენილ ბავშვებზე.

ბიომრეწველობაში მწყერის კვერცხის გამოყენება განპირობებულია იმით, რომ მწყერის ორგანიზმი მაღალი რეზისტენტობით ხასისთდება სხვადასხვა დაავადებების მიმართ. კვერცხში არსებული ბიოლოგი-ურად აქტიური ნივთიერებები საშუალებას იძლევა უშიშრად მიიღონ მწყერის კვერცხი უმი სახით, რაც ძალზედ მნიშვნელოვანია მასში საკვები ნივთიერებების შენარჩუნების თვალსაზრისით, რომლებიც შეიძლება დაიშალოს პროდუქტის დამუშავების დროს.

მწყერის კვერცხს სხვადასხვა დაავადებების სამკურნალოდ ჯერ კიდევ 300 წლის წინათ ჩინელი სწავლული შიგჟენ ლი უწევდა რეკომენდაციას.

მწყერის კვერცხის მიღების შემთხვევაში გამორიცხულია ალერგია და დიათეზი., რადგან მასში არსებულ ოვომუკოიდებს შეუძლიათ დათრგუნონ ალერგიული რეაქციები, ამიტომ მათ საფუძველზე მზადდება სამედიცინო პრეპარატი „ოვომუკოიდის ექსტრაქტი", რომელიც გამოიყენება ალერგიის სამკურნალოდ.[24]

მწყერის კვერცხი გამოირჩევა ლიზოციმის მაღალი შემცველობით, ხოლო ეს ნივთიერება, ავსებს რა ენდოგენურ მარაგს, ახდენს

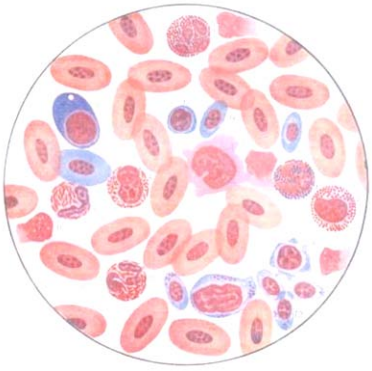
მიკროფლორის ნორმალიზებას. ამასთან ერთად, ლიზოციმი ხელს უშლის არასასურველი მიკროფლორის განვითარებას კვერცხში. სწავლულები ასკვნიან, რომ მწყერის კვერცხი არის საკვები ნივთიერებებისა და თერაპიული საშუალებების "საკუჭნაო".

მწყერის ხორცი გამოირჩევა ნაზი კონსისტენციით, ცვრიანობით, სასიამოვნო არომატით და კარგი საგემოვნო თვისებებით.[103;130]. ცილის შემცველობა მწყერის ხორცში სხვა სასოფლო-სამეურნეო ფრინველების ხორცთან შედარებით მაღალია, მასში უფრო მეტია A, B_1 და B_2 ვიტამინები, მიკროელემენტები და შეუცვლადი ამინომჟავები.[116] მწყერის ხორცი შესანიშნავი წყაროა B_6 და B_5 ვიტამინებისა. იგი შეიცავს პროტეინის მაღალ პროცენტს –22% და მხოლოდ 3% ცხიმს; ის რეკომენდებულია გამოყენებულ იქნას ბავშვთა და ორსულ ქალთა კვებაში. მწყერი პირველია ფრინველის სახეობათაგან, რომელიც ჩართული იქნა კოსმოსის კვლევის პროგრამაში– „აპოლონი" და „ინტერკოსმოსი".[118;121] მწყერი ფრინველის პერსპექტიული სახეობაა ბიოლოგიურ სისტემაში სიცოცხლის უზრუნველსაყოფად კოსმოსური ფრენისას, მისი ხორციდან დამზადებული კულინარული ნაწარმი გამოიყენება კოსმონავტების კვებაში.[92]

მოსკოვის სამედიცინო ინსტიტუტის ბავშვთა საავადმყოფოში მწყერის კვერცხი გამოიყენეს კომპლექსში სხვა პრეპარატებთან ერთად ბავშვების განკურნებისათვის ისეთი დაავადებებისაგან, როგორიცაა ბრონქიალური ასთმა, ქრონიკული პნევმონია, ტუბერკულოზი. შეინიშნებოდა მადის გაუმჯობესება, წონაში მატება და სისხლში ჰემოგლობინისა და ერითროციტების ნორმალიზება.

1.2. ფრინველის სისხლის მორფოლოგიური, ზოგიერთი ფიზიკო-ქიმიური და ბიოქიმიური მაჩვენებლები

ჰემეტოლოგიის განვითარებას ხელი შეუწყო მთელმა რიგმა პირობებმა. XVII საუკუნეში ა. ლევენჰუკმა შექმნა მიკროსკოპი, რომელმაც განაპირობა ციტოლოგიის, ჰისტოლოგიისა და ემბრიოლოგიის განვითარება. სამედიცინო და სავეტერინარო აზროვნება ანემიისა და სისხლდენის ცალკეული ფორმების კლინიკური აღწერილობიდან თანდათანობით გადადის ორგანიზმში მიმდინარე პათოლოგიური პროცესის არსის შესწავლაზე. ჯერ სექციურ მასალაზე შემდეგ კლინიკურზე. შეღებვის ახალი მეთოდების გამოყენებამ (ერლიხის ტრიაციდი, რომანოვსკის საღებავი) მკვლევარებს საშუალება მისცა განესხვავებინათ პერიფერიული სისხლის ფორმიანი ელემენტების-ბირთვის, ციტოპლაზმისა და მარცვლოვნების თავისებურებანი.



სისხლის მიკროსკოპული სურათი

სისხლი წითელი ფერის, გაუმჭვირვალე, წებოვანი, მომლაშო სითხეა; შედგება ფორმიანი ელემენტების ერითროციტების, ლეიკოციტების, თრომბოციტებისა და პლაზმისაგან. სისხლის ფორმიანი ელემენტები სისხლს ხდის გაუმჭვირვალეს, ხოლო ჰემოგლობინი ღებავს წითლად.

სისხლის კლინიკური გამოკვლევა ითვალისწინებს ჰემოგლობინის კონცენ-ტრაციის განსაზღვრას, ერითროციტების და ლეიკოციტების დათვლას, ფერადობის მაჩვენებლის გამოყვანას. სისხლის კლინიკური ანალიზის მონაცემებს ითვალისწინებენ დინამიკაში და აძლევენ შეფასებას კომპლექსში სხვა ლაბორატორიულ მაჩვენებლებთან.

სისხლის ფერი იცვლება მასში ჰემოგლობინის, ჟანგბადის შემცველობის მერყეობისა და ზოგიერთი მოწამვლის დროს,

ჰემოგლობინის მცირე შემცველობის დროს სისხლი მკრთალი ვარდისფერი ხდება, ხოლო დიდი რაოდენობით შემცველობის დროს – ძალზე წითელი. ჰემოგლობინი არის სისხლის სუნთქვითი პიგმენტი, რომელსაც ახასიათებს ჟანგბადის გადატანა. თუ სისხლში ჟანგბადის რაოდენობა კლებულობს (სისხლის მიმოქცევის დროს), სისხლი უფრო მუქი მოლურჯო წითელი ხდება. ჰემოგლობინი შედგება ცილისაგან, გლობულინისაგან და პროტოპორფირინ რკინის შენაერთისაგან – ჰემი. ორგანიზმში რკინის მნიშვნელოვანი ნაწილი შედის ჰემოგლობინის შემადგენლობაში.[99]

სისხლის ყველაზე მრავალრიცხოვან ფორმიან ელემენტებს წარმოადგენენ ერითროციტები. მათ ახასიათებს ანტიგენის თვისებები და მონაწილეობენ პომეოსტაზში. დიდი კლინიკური მნიშვნელობა აქვს ერითროციტების დიამეტრის გაზომვასა და სიდიდის მიხედვით მათი განლაგების გრაფიკულ რეგისტრაციას.

კლინიკურ პრაქტიკაში აგრეთვე გამოიყენება სხვადასხვა მახასიათებლები, რომლებიც ასახავენ ერითროციტების ფიზიკო-ქიმიურ თვისებებს. ფართოდ არის გავრცელებული ფერადობის მაჩვენებლის გამოყვანა, რომელიც გამოხატავს ერითროციტებში ჰემოგლობინის საშუალო რაოდენობას.

ლაბორატორიულ პრაქტიკაში ძალიან გავრცელებულია ერითროციტების დალექვის სისწრაფის გამოკვლევა. ედსის მექანიზმის შესახებ დღეისათვის ერთიანი თეორია არ არის. უკანასკნელ დრომდე შემორჩენილი მოსაზრებით, ორგანიზმში მიმდინარე პათოლოგიური პროცესების დროს სისხლში გადადის მსხვილდისპერსიული მუხტის მქონე ცილის ფრაქციები, რომლებიც ერითროციტების უარყოფით მუხტს ანეიტრალებენ, რის გამოც ისინი ეწებებიან ერთმანეთს და სწრაფად ილექებიან. დღეისათვის დადგენილია, რომ ცილოვანი ნაწილაკების შეერთება ერითროციტებთან ხდება არა ურთიერთ ელექტროსტატიკური მოქმედებით, არამედ ადსორბციული მოვლენით. თავისუფალი ზედაპირული ენერგიის მქონე ერითროციტები პლაზმიდან

ახდენენ ცილოვანი ნაწილაკების ადსორბციას. ედს-ის მკვეთრი მომატება დამახასიათებელია პარაპროტეინური ჰემობლასტოზების დროს. ედს-ის შენელება კი აღინიშნება ერითრემიის და სიმპტო-მატიური ერითროციტოზების დროს.[27]

სისხლის პლაზმისა და ფორმიანი ელემენტების პროცენტულ ფარდობითობაზე წარმოდგენას იძლევა ჰემატოკრიტი. ანემიების დროს ჰემატოკრიტი მცირდება, ხოლო ერითროციტოზის დროს კი იმატებს.

ლეიკოციტები – ეგრეთ წოდებული სისხლის თეთრი ბურთულაკებია. ისინი გამოირჩევიან სხვადასხვა დაცვითი ფუნქციებით, ფაგოციტალური აქტივობით, მონაწილეობენ უჯრედულ და ჰუმორალურ იმუნიტეტში, ჰისტამინის, ჰეპარინის ცვლაში, ანტიტოქსიკურ რეაქციებში, ანტისხეულების შექმნაში და სხვა. ლაბორატორიულ პრაქტიკაში გავრცელებულია ლეიკოციტების რაოდენობის განსაზღვრა.[60;105;70]

ლეიკოციტების რაოდენობრივი ცვლილებებიდან აღსანიშნავია სისხლში მათი რაოდენობის მომატება – ლეიკოციტოზი ანუ ჰიპერლეიკოციტოზი და მათი რაოდენობის შემცირება – ლეიკოპენია.

არჩევენ ფიზილოგიურ და პათოლოგიურ ლეიკოციტოზს. ფიზიოლოგიური ლეიკოციტოზია – ლეიკოციტოზი ახალშობილებსა და მაკეობის დროს აგრეთვე საკვების მიღების შემდეგ. პათოლოგიური ლეიკოციტოზია – ინფექციის, ანთებითი პროცესების, ზოგიერთი ინტოქსიკაციის, სისხლდენის შემდეგ და სხვა.

აღსანიშნავია ისიც, რომ შეიძლება დაავადება დაიწყოს ლეიკოციტოზით და შემდეგ შეიცვალოს ლეიკოპენით და პირიქით.

ლეიკოგრამა – ლეიკოციტების სახეების პროცენტულ შეფარდებას სისხლში ლეიკოციტური სურათი ეწოდება. იმის მიხედვით ლეიკოციტების თუ რომელი სახე სჭარბობს ლეიკოგრამა არის 2 სახის: ლიმფოციტური და ნეიტროფილური.

ლეიკოციტები ციტოპლაზმაში მარცვლების შემცველობისა და ბირთვის წილაკოვნების მიხედვით იყოფა ორ ჯგუფად:

I – მარცვლიანი ლეიკოციტები ანუ გრანულოციტები;

II – უმარცვლო ლეიკოციტები ანუ აგრანულოციტები.

მარცვლიანი ლეიკოციტები ციტოპლაზმაში შეიცავენ სხვადასხვა ზომის მარცვლებს და ბირთვი აქვთ 2-6 წილაკიანი ისინი საღებავების შეთვისების უნარით 3 ჯგუფად იყოფა:

I – ნეიტროფილები – მათი რაოდენობის მომატებას ნეიტროფილოზი ეწოდება. ის აღინიშნება მწვავე ანთებითი პროცესების, ინტოქსიკაციის, შოკური მდგომარეობის, ინფაქტის დროს.[61]

ნეიტრიფილების რაოდენობის შემცირება – ნეიტროპენია ხშირად აღინიშნება ვირუსული ინფექციების, ზოგიერთი მედიკამენტით მკურნალობის დროს (განსაკუთრებით ციტოსტატიკებით).

II – ეოზინოფილები – მათი რაოდენობის მომატებას ეოზინოფილია ეწოდება, რაც დამახასიათებელია ალერგიული რეაქციებისათვის, ჰელმინთების ინვაზიისთვის, ზოგჯერ სიმსივნისთვის და სხვა.

III – ბაზოფილები – ბაზოფილია გვხვდება იშვიათად და ეოზინოფილიასთან ერთად შეიძლება იყოს მიელოპროლიფერატიული დაავადების ნიშან-თვისება.[82] ბაზოფილებში განვითარების სტადიების დაზუსტება ძნელია.

უმარცვლო ლეიკოციტებია ლიმფოციტები და მონოციტები.

ლიმფოციტები – არის სამი ზომის პატარა, საშუალო და დიდი. მათ მრგვალი კომპაქტური ბირთვი აქვთ, რომელსაც ვიწრო ზოლად აკრავს ციტოპლაზმა. ლიმფოციტოზი გვხვდება ინფექციური ლიმფოციტოზის, ტუბერკულოზის დროს. ქრონიკული ლიმფოცი-ლეიკოზის დროს ლიმფოციტოზი აღწევს მაქსიმალურ რაოდენობას და შეეხამება მაღალ ლეიკოციტოზს.[31; 66]

მონოციტი – ყველაზე დიდი ზომის ლეიკოციტია, რომელსაც ოდნავ შემღვრეული მონაცისფრო ციტოპლაზმა აქვს. დიდი ზომის ნავისებური ან ფოთლისებური ბირთვით. მონოციტების რაოდენობის მომატება დამახასიათებელია ქრონიკული ინფექციებისთვის,

სიმსივნეებისთვის, მკვეთრად გამოიხატება ქრონიკული მონოციტალური ლეიკოზების დროს.[36; 94]

მონოციტებს კარგად აქვთ გამოხატული ფაგოციტოზიის ფუნქცია. ისინი თავისი სიცოცხლის განმავლობაში 100-მდე ბაქტერიას სპობს და 25-მდე ნეიტროფილებს. მისი სიცოცხლის ხანგრძლივობა 7-8 საათიდან 1-2 დღეა.

სისხლის სხვადასხვა ლაბორატორიულ გამოკვლევას აქვს უდიდესი სადიაგნოსტიკო მნიშვნელობა ვინაიდან ის არის ერთ-ერთი მთავარი შემადგენელი სისტემა ორგანოების და ქსოვილების კვებისა და სუნთქვისათვის, ამარაგებს საჭირო ფერმენტებით, ჰორმონებით და სხვა საჭირო ნივთიერებებით, რის გარეშეც შეუძლებელია ორგანიზმის ნორმალური ფუნქციონირება.

მეფრინველეობაში ჰემატოლოგიური გამოკვლევები წარმოადგენენ საფუძველს ფრინველის ორგანიზმზე სხვადასხვა ბიოლოგიურ და ქიმიოთერაპიულ პრეპარატების მოქმედების შესაფასებლად, აგრეთვე ჰემატოლოგიური გამოკვლევა გვაძლევს წარმოდგენას ფრინველის იმუნურ სტატუსზე ონტოგენეტიკური განვითარების სხვადასხვა პერიოდში. სისხლის სურათი არის სარკე ფრინველის ფიზიოლოგიური მდგომარეობის.

ფრინველის სისხლის კლინიკო-მორფოლოგიურ საკითხებს განიხილავენ შემდეგი ავტორები: Беляев И.М. 1954;[20] Болотников И.А. 1965;[23] Верхолетов В.А. 1965;[26] Заицев В.Н. 1932;[34] Лебедев Л.А. 1940;[52] Разбесов О.К. 1977;[80] Молчанов С.Г. 1955;[65] Немчинская В.Л. и др. 1974;[71] Coudert F., Richard I., 1975; Sadek S., 1966 [117] და სხვ.

• სისხლის ბიოქიმიური მაჩვენებლები

სისხლის ბიოქიმიური ანალიზები ეტაპობრივად კეთდება, მას ფართო გამოყენება აქვს სამედიცინო პრაქტიკაში. სისხლის პლაზმის საერთო ცილისა და ცილის ფრაქციების განსაზღვრას დიდი დიაგნოსტიკური, პროგნოსტიკული და თერაპევტული მნიშვნელობა აქვს.

სისხლში ცილების ხარისხობრივი და რაოდენობრივი შემცველობა ასახავს ცილოვანი ცვლის მდგომარეობას მთლიანობაში. კლინიკური და პათოლოგიური თვალსაზრისით მიზანშეწონილია ცილების დაყოფა ფუნქციების მიხედვით.[27] სისხლის შრატში ცილები ასრულებენ ტრანსპორტულ და ფერმენტულ ფუნქციებს, აგრეთვე იღებენ მონაწილეობას ჰუმორალურ იმუნიტეტში და სხვა.[57] ცილების უშუალო მონაწილეობით მიმდინარეობს ორგანიზმის ფიზიოლოგიური და პათოფიზიოლოგიური რეაქციები.

სისხლის პლაზმის ცილების ფიზიოლოგიური როლი მრავალმხრივია. ისინი მონაწილეობას იღებენ სისხლის სიბლანტის შენარჩუნებაში, რაც თავის მხრივ, აპირობებს პლაზმაში ერითროციტების ნორმალურ შეწონადობას, ლეიკოციტების მოძრაობას, აგრეთვე სისხლის პლაზმის ცილები მონაწილეობას იღებენ სისხლის კოლოიდურ-ოსმოსური წნევის რეგულაციაში და ამდენად სისხლის მოცულობის შენარჩუნებაში. სისხლის ცილები კოლოიდური ნაწილაკებია – იერთებენ წყალსა და აკავებენ მას. სისხლის ონკოტურ წნევას ცილები აპირობებენ.

ცილები შეიძლება იყოს ზოლის-გახსნის (თხიერ) ან მიცელას მდგომარეობაში.

გარემო არესთან (გამხსნელთან) კავშირის მიხედვით ცილის კოლოიდური ნაწილაკები შეიძლება იყოს: ლიოფილური – ისინი უფრო მჭიდროდ არიან დაკავშირებული გამხსნელთან, უხეშად არიან განაწილებული და ადვილად ილექებიან. სისხლის პლაზმის

ცილებიდან ლიოფილურს წარმოადგენს ალბუმინები, ხოლო ლიოფობურს – გლობულინები, განსაკუთრებით γ ფრაქცია.

განსაკუთრებით დიდია ალბუმინების როლი სისხლის შრატში, ვინაიდან ისინი იერთებენ წყლის მეტ რაოდენობას, ვიდრე პლაზმის ცილის სხვა ფრაქციები, აღსანიშნავია ისიც, რომ სისხლის ცილების ტრანსპორტულ ფუნქციაში სისხლის შრატის ცილის ყველა ფრაქცია მონაწილეობს, მაგრამ აღნიშნული თვისება ყველაზე მეტად გამოხატულია ალბუმინებში.

უმეტესი ნაწილი ცილებისა მიეკუთვნება გლობულინებს. იმუნოგლობულინები სინთეზირდება პლაზმური უჯრედების მიერ და წარმოადგენენ იმუნური სისტემის ჰუმორალურ რგოლს. იმუნოგლობულინები, რომლებიც ცირკულირებენ პერიფერიულ სისხლში, ასრულებენ პირველადი იმუნური პასუხის მთავარი ანტისხეულების ფუნქციებს.[108] იმუნოგლობულინების მომატებული რაოდენობა დამახასიათბელია ქრონიკული ანთებითი პროცესებისათვის, ქრონიკული ინფექციებისათვის, აუტოიმუნური დაავადებებისათვის.[120]

ცილების ტრანსპორტული ფუნქცია უმეტეს შემთხვევაში არასპეციფიკურია – ერთი და იმავე ცილას შეუძლია გადაიტანოს სხვადასხვა ნივთიერება. მაგრამ არსებობს ისეთი ცილები, რომელთაც აქვთ ტრანსპორტული ფუნქცია, შეუძლიათ შეიერთონ და გადაიტანონ მხოლოდ გარკვეული იონი, ან გარკვეული ორგანული შენაერთი, მაგ: ცილის B – ფრაქციას, რომელსაც ტრანსფერინი ეწოდება, გადააქვს მხოლოდ რკინა, a_2–ფრაქციის კი, რომელსაც ეწოდება ცერულო-პლაზმინი – მხოლოდ სპილენძი; აღნიშნული a_2 – ფრაქციის ცილები, რომელთაც ეწოდებათ გაფტოგლობულინები, იერთებენ ერითროციტების ფიზიოლოგიური დაშლის დროს განთავისუფლებულ ჰემოგლობინს.

განსაკუთრებით აქტიურ როლს იმუნურ პროცესში თამაშობენ β და γ გლობულინები ისისნი არიან იმუნური სხეულის მატარებლები.

სისხლის ცილების ცალკეული ფრაქციების სინთეზი მიმდინარეობს ორგანიზმის სხვადასხვა ქსოვილსა და ორგანოში: ალბუმინების და a – გლობულინების – ღვიძლის, ხოლო დანარჩენი გლობულინების –რეტიკულურ – ენდოთერულ, უმეტესად კუპფერისა და პლაზმატურ –რეტიკულურ უჯრედებში.

სისხლში ცილის ცალკეული ფრაქციების ან რამდენიმე ფრაქციის რაოდენობრივ ცვლილებებს დისპროტეინემიას უწოდებენ, ხოლო ორგანიზმის ნორმალური მდგომარეობის დროს არსებულ ახალი ფრაქციის წარმოშობას უწოდებენ პარაპროტეინემიას.

დიდი მნიშვნელობა აქვს ცილების ფრაქციების კომპლექსურ შეფასებას სხვადასხვა დაავადებების სადიაგნოსტიკოდ. ცილები იყოფა ალბუმინის ფრაქციებად და a_1, a_2, β, γ – გლობულინის ფრაქციებად. სხვადასხვა პათოლოგიას ახასიათებს ცილოვანი ფრაქციების სათანადო ცვლილება. მწვავე ანთებითი პროცესების დროს აღინიშნება ალბუმინის დაქვეითება, a_1 და a_2 – გლობულინების მომატება; ქრონიკული ანთების დროს ალბუმინის დაქვეითებასთან ერთად აღინიშნება a_2 და γ გლობულინების მომატება; თირკმელების დაზიანების დროს ალბუმინი ქვეითდება და იზრდება a_2 და β გლობულინები, სიმსივნური ახალწარმონაქმნების დროს ალბუმინი მკვეთრად ქვეითდება და მატულობს გლობულინის ყველა ფრაქცია. [46]

აღნიშნულიდან გამომდინარე სისხლის შრატის ცილოვანი შედგენილობა პასუხობს ორგანიზმში მიმდინარე ნებისმიერ ფიზიოლოგიურ ან პათოლოგიურ ცვლილებებზე.

სისხლში გლუკოზის შემცველობის კონტროლი მიმდინარეობს ჰორმონების მეშვეობით; ინსულინი და "კონტრინსულარული" ჰორმონებით – გლუკაგონი, კორტიზოლი, კატექოლამინები და ზრდის

ჰორმონები. ძირითადი ჰორმონები, რომლებიც არეგულირებენ გლუკოზის ჰომეოსტაზს არიან ინსულინი და გლუკაგონი [97;106]

გლუკოზის მნიშვნელოვანი დარღვევაა ჰიპერგლიკემია, რომელიც აღინიშნება შაქრიანი დიაბეტის, ფარისებრი ჯირკვლის, თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქის, მისი ტვინოვანი შრის, ჰიპოფიზის ჰორმონური მოქმედების გაძლიერბის დროს. ალიმენტური ჰიპერგლიკემია აღინიშნება საკვებით ნახშირწყლების დიდი რაოდენობით მიღების შემდეგ.

ჰიპოგლიკემია აღინიშნება ღვიძლის დაავადებებისას, მისი პარენქიმის დაზიანებისას, ზოგიერთი ინფექციური დაავადებებისა და ნაწლავების დაავადების დროს.

დიდი მნიშვნელობა აქვს ღვიძლის ფუნქციის დარღვევის დასადგენად ამინომჟავებისა და შარდოვანას განსაზღვრას. მკვეთრად გამოხატული თირკმელების დეკომპენსაციის დროს ნარჩენი აზოტის მომატება ძირითადად მიმდინარეობს შარდოვანას აზოტის ხარჯზე. სისხლში შარდოვანას კონცენტრაციის დაქვეითება შეიძლება შეფასდეს, როგორც ღვიძლის შარდოვანას წარმოქმნის ფუნქციის მოშლის მნიშვნელოვანი სიმპტომი.

ღვიძლის ენზიმთა შორის ყველაზე მგრძნობიარე და ფართოდ გამოყენებული არის ამინოტრანსფერაზები. ისინი მოიცავენ ასპარტატ ამინოტრანსფერაზას (AST) და ალანინ ამინოტრანსფერაზას (ALT). ამ ენზიმებს ჩვეულებრივ შეიცავენ ღვიძლის ქსოვილები. თუ ღვიძლი დაზიანებულია, ღვიძლის ქსოვილი ენზიმებს სისხლში გადმოისვრის, იზრდება მათი რაოდენობა სისხლში, რაც მიგვანიშნებს ღვიძლის ქსოვილის დაზიანებაზე.

ამინოტრანსფერაზები კატალიზს უკეთებენ ქიმიურ რეაქციებს უჯრედებში, რის შედეგადაც ამინო (NH_2 ატომთა ჯგუფი) გადაეცემა დონორი მოლეკულიდან რეციფიენტ მოლეკულას, აქედანაა მათი სახელიც “ამინოტრანსფერაზა”.

1.3. მწყერის სისხლის არასპეციფიკური იმუნიტეტის პარამეტრები

იმუნოლოგიური რეაქტიულობა დამოკიდებულია სახეობრივ გენეტიკურ, ასაკობრივ, ფიზიოლოგიურ და სხვა ფაქტორებზე. ცნობილია, რომ სხვადასხვა სახეობის ფრინველი სხვადასხვა იმუნური თვისებებით ხასიათდება. ერთიდაიგივე დაავადების მიმართ განსხვავებულ მდგომარეობას ამჟღავნებენ. ასევა ახალგაზრდა ორგანიზმი სიცოცხლის პირველ დღეებში. სუსტად რეაგირებს ანტიგენზე და მხოლოდ გარკვეული დროის შემდეგ მივიღებთ კარგ იმუნურ პასუხს.

იმუნურ რეაქტიულობაზე დიდ გავლენას ახდენს კვებისა და შენახვის პირობები, განსაკუთრებით ქვეითდება ფრინველის ორგანიზმის იმუნურობა A, D და B ჯგუფის ვიტამინების, მიკროელემენტების და სრულფასოვანი ცილების ნაკლებობისას.

მრავალი მეცნიერი თვლის, რომ იმუნოლოგიური რეაქტიულობის შეფასებისათვის არჩეული უნდა იქნეს ისეთი მაჩვენებლები, რომლებიც მოიცავენ მეტი რაოდენობით ისეთ გენებს, რომლებიც აკონტროლებენ რეზისტენტობას.

არასპეციფიკური რეზისტენტობის შეფასებისათვის ფრინველში შერჩეულია ძირითადი ასეთი 5 მაჩვენებელი:

1. სისხლის ბაქტერიოციდული აქტივობა.
2. ლიზოციმის შემცველობა სისხლის შრატში.
3. ლიზოციმის შემცველობა კვერცხის ცილაში.
4. კომპლემენტარული აქტივობა სისხლის შრატში.
5. სისხლში ფსევდოეოზინოფილების ფაგოციტალური აქტივობა.

თითოეულის როლი ასეთია: კომპლემენტი ასტიმულირებს ფაგოციტოზს, აქტივატორია ანტისხეულის; ლიზოციმი ორმაგ როლს თამაშობს: ის ასრულებს ანტიმიკრობულ მოქმედებას მრავალი მიკრობის მიმართ და მონაწილეობს იმუნიტეტის შეძენის პროცესში;

ბეტა–ლიზინს აქვს უნარი ბაქტერიების უჯრედის დაშლის; ბაქტერიოციდული აქტივობა წარმოადგენს ანტიმიკრობული აქტიურობით ინტეგრალურ მაჩვენებელს, როგორც თერმოლაბილურ, ასევე თერმოსტაბილურ საწყისზე.

ფრინველში მკვეთრადაა გამოხატული იმუნური რეაქტიულობის დაქვეითება სხვადასხვა სტრესფაქტორებით მოქმედებისას, როგორიცაა: ტემპერატურა, განათება, ხმაური, ფრინველის ტრანსპორტირება და სხვა. თუმცა, უნდა აღინიშნოს, ისინი ხშირად მოკლე პერიოდით შემოიფარგლებიან. სტრესის ისეთი ფორმა, როგორიცაა მაიონიზ-ირებელი გამოსხივების მოქმედება ორგანიზმის იმუნორეაქტიულობაზე მრავალი მკვლევარისათვის შესწავილის ობიექტია.

დადგენილია, რომ უმეტეს შემთხვევაში, ორგანიზმზე ზემოქმედებენ α, β, γ სხივები, ალფა ნაწილაკებს მეტი ბიოლოგიური აქტიურობა აქვთ, ვიდრე ბეტა და გამა სხივებს მისი მაღალი ხაზობრივი, მკვრივი, იონიზაციის გამო. გამოსხივებისას ხდება ღრმა ცვლილებები სისხლმბად სისტემაში: ძვლის ტვინი წყვეტს სისხლის ფორმიანი ელემენტის წარმოქმნას. ლიფური კვანძებიდან ქრება ლიმფოციტები, რაც იწვევს იმუნიტეტის რეაქტიულობის დაქვეითებასაც. აქვე გვინდა აღვნიშნოთ, რომ ფრინველს ე.წ. სხივური ზემოქმედების ყველაზე ნაკლები საშიშროება ელის, მისი კონსტიტუციური და ფიზიოლოგიური თავისებურებებიდან გამომდინარე.

ფრინველში გაძლიერებული ნივთიერებათა ცვლა განაპირობებს ორგანოების და მექანიზმების ინტენსიურ და დაძაბულ მოქმედებას, რომლებიც არეგულირებენ ორგანიზმის დაცვით მექანიზმს – ის იწვევს ორგანიზმის მდგომარეობის შესუსტებას, ადვილად იღებს პათოგენურ მიკროფლორას და ზოგჯერ უმნიშვნელო ფაქტორების მიმართაც მგრძნობიარენი ხდებიან, რითაც ხსნიან მათ დაბალ რეზისტენტობას და ადაპტაციის უნარს.

ხშირად, რეზისტენტობას და იმუნიტეტს აიგივებენ და ხმარობენ როგორც სინონიმებს. ხაზგასასმელია, რომ რეზისტენტობის ქვეშ

იგულისხმება ერთობლიობა წინააღმდეგობის მექანიზმისა, ორგანიზმის დაცვა ნებისმიერი პათოგენური ფაქტორის, კონსტიტუციური იმუნიტეტის, სტრესფაქტორების მიმართ მდგრადობის და სხვათა ჩათვლით.

იმუნოლოგიურ გამოკვლევებს კლინიკურ პრაქტიკაში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება. აგრეთვე გამოიყენება ორგანიზმის იმუნოლოგიური სტატუსის თავისებურების დასადგენად, იმუნური სისტემის სხვადასხვა რგოლის დაზიანების და პათოლოგიის გასარკვევად, დიფერენციალურ დიაგნოსტიკაში და სხვა. მოკლედ, იმუნიტეტს უწოდებენ ორგანიზმის წინააღმდეგობის უნარს გადამდები წყაროს მიმართ. განასხვავებენ იმუნიტეტის თანდაყოლილ (ბუნებრივ) და შეძენილ სახეებს. არის შემთხვევები, როცა აღმძვრელი არის ორგანიზმში, მაგრამ არ იწვევს დაავადებას, მაგ: ქათმის ემბრიონი შეიძლება დასნეულდეს მრავალი სხვადასხვა დაავადების გამომწვევი მიკრობით, რომელიც შემდეგ ქათამში არ გვხვდება.

თეორიული საფუძვლების სწავლება ინფექციებისა და იმუნიტეტის შესახებ, განპირობებულია გამოყენებითი იმუნოლოგიის განვითარებით, ეს უკანასკნელი კი არის მეცნიერება ფიზიოლოგიური საშუალებებით ორგანიზმის დაცვის შესახებ პათოგენური მიკრობებისაგან ან მათი პროდუქტებისაგან.

ევოლუციურად განვითარდა და წარმოიშვა იმუნური სისტემა, როგორც ანტიმიკრობული სისტემა. იმუნიტეტის სხვა ფორმები წარმოებულია ამ ფუძემდებელ სისტემიდან.[89;101] აქედან გამომდინარე, იმუნური სისტემის მოქმედების ფუნდამენტალური კანონები უფრო ვრცლად გამოხატულია ანტიმიკრობულ იმუნიტეტში.

იმუნიტეტი შედარებით ვიწრო გაგებაა რეზისტენტობასთან და მოიცავს მხოლოდ ორგანიზმის ურთიერთდამოკიდებულებას გარემოსთან და ამჟამად ის განიხილება, როგორც ორგანიზმის მდგრადობის მდგომარეობა ვირუსების, მიკრობების, ტოქსინების და სხვა უცხო სახის შენაერთების მიმართ. იმუნიტეტი იცავს და ეხმარება

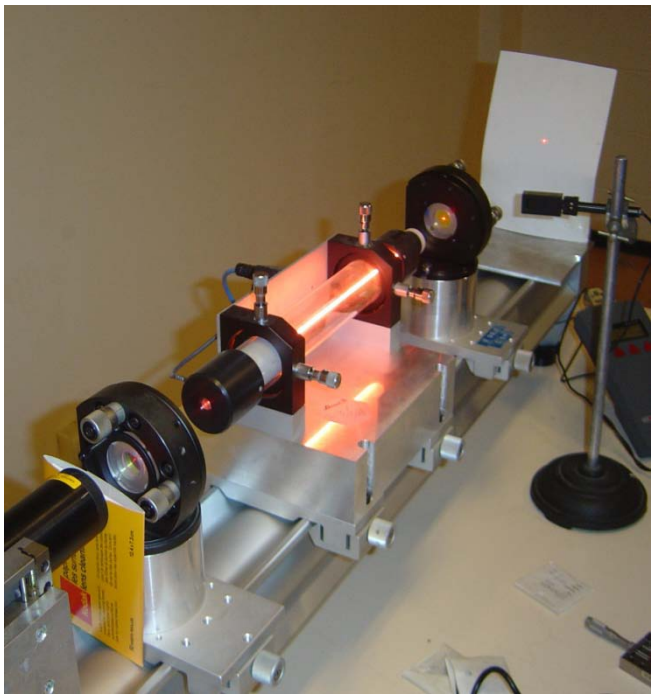
ჰომეოსტაზს ან ორგანიზმის გენეტიკურ ინდივიდუალიზმს მთელი მისი არსებობის მანძილზე. იმუნოლოგიური გამოკვლევისათვის ხმარობენ ტესტების მთელ კომპლექსს, რაც ითვალისწინებს სპეციფიკური და არასპეციფიკური რეაქციების შეხამებას, რომელიც მიმართულია ჰომეოსტაზის შენარჩუნებისკენ.

ხშირად ვითარდება იმუნოლოგიური უკმარისობა, სხვადასხვა ეტიოლოგიის დაავადებების დროს და ქვეითდება ორგანიზმის არასპეციფიკური რეზისტენტობა.[119;123] ამ პათოლოგიის საშიში შედეგი არის მეორადი მიკრობული დაავადებები. დიდი მნიშვნელობა აქვს ორგანიზმის ანტიმიკრობული სისტემის მდგომარეობის შეფასებას, რისთვისაც გამოიყენეს არასპეციფიკური დაცვის ფაქტორების მრავლობითი გამოკვლევა.[51; 58]

ბუნებრივი რეზისტენტობის მაჩვენებლების დასადგენად ყველაზე მარტივი და ადეკვატური გზა მდგომარეობს სისხლის და ბაქტერიების ურთიერთქმედების ეფექტის გამოკვლევაში. ამ მაჩვენებლის მნიშვნელობა ი.ი. მეჩნიკოვმა გამოხატა აფორიზმით: „აუთვისებლობა არის სისხლის ფუნქცია“.[59]

1.4. ჰელიო–ნეონის ლაზერი, მისი მოქმედების მექანიზმი და სხივის ბიოლოგიური მოქმედება

ლაზერი XX საუკუნის მეცნიერებისა და ტექნიკის მიღწევის ერთ–ერთ საოცრებადაა მიჩნეული. სიტყვა – ლაზერი წარმოდგება ინგლისური სიტყვების პირველი ასოებისაგან: „***L***ight ***A***mplification by ***S***timulated ***E***mission of ***R***adiatin“, რაც ქართულად ნიშნავს „სხივის გაძლიერებას იძულებითი გამოსხივებით“ რუსი (ნ.მ. ბასოვი; ა.მ. პროხოროვი) და ამერიკელი (ა. ჯავანი; ვ. ბენეტი და დ. ერიოტი) მეცნიერების მიერ



ჰელიო-ნეონის ლაზერი

ერთდროულად იქნა აღმოჩენილი პირველი აირის ლაზერი, ჰელიო – ნეონის ლაზერად წოდებული, რომლის დროსაც ოპტიკური გამოსხივების გენერაცია მოხდა ელექტრულ წნეხში ნეონისა და ჰელიუმის ნაერთების გამოყენებით.

პირველი ლაზერი ჰელიო–ნეონის შეერთებით შექმნილია 1961 წელს. მასში აქტიური ნივთიერების აგზნება წარმოებს მაღალი სიხშირის გენერატორის ელექტრო მაგნიტური ველით.[55]

ლაზერული გამოსხივების ძირითადი თვისებაა: კოგერენტულობა, მონოქრომატულობა და პოლარიზაცია, ხოლო აქტიური ნივთიერებების აგზნება ხდება მაღალი სიხშირის გენერატორით.[44; 38]

კოგერენტულობას – სხივის ტალღის ფაზებს შორის დროში არსებული მუდმივი თანაფარდობა – ახასიათებს სივრცეში სინათლის ტალღის გავრცელების ძალიან მცირე გაშლის კუთხე, რაც

საშუალებას იძლევა მივიღოთ ენერგიის კოლოსალური სიმჭიდროვე. რხევებს კოგერენტული ეწოდება თუ სხვაობა მათი ფაზებისა რჩება უცვლელი (ან კანონიერად იცვლება) დროში და რხევების შეერთებისას ადგენენ ჯაჭური რხევის ამპლიტუდას.[79;74] კოგერენტულ სინათლეს შეუძლია ხანგრძლივად მოიყვანოს მოძრაობაში ატომური და მოლეკულარული სისტემები. რასაც მოაქვს ისეთი ეფექტები, რომლებიც შეუძლებელია ბუნებრივი სინათლის მოქმედების დროს,[83] ე.ი. კოგერენტული სინათლე არის ფოტოსინ-თეთიკურად უფრო აქტიური ვიდრე არაკოგერენტული და 20%–30%-ით ეფექტულია მონოქრომატულზე.[41] კ.ბ. პეტროვმა აღნიშნა მკვეთრი მომატება ჟანგბადის გამოყოფისა ლურჯ–მწვანე მცენარეებში, მათი ჰელიო–ნეონის ლაზერის შუქით დამატებითი დასხივებისას.[127]

ლაზერული გამოსხივება მკაცრად მონოქრომატულია, ამიტომ თუ რომელიღაც ეფექტი გამოიწვევა მოცემული ტალღის გამოსხივებით, მაშინ იგი იქნება უფრო შესამჩნევი ლაზერული სინათლის დასხივებისას, რადგან მთელი ენერგია ლაზერული სინათლისა მოდის ტალღის ერთ სიგრძეზე.[75]

ა.ა. შახოვი ვ. მ. ინუშინი და პ.რ. ჩეკუროვი თვლიან რომ ლაზერის წითელი შუქის მოქმედებისას ქსოვილებში გენერირებენ ენერგიის კვანტები, და არ არის გამორიცხული, რომ მეორადი დასხივება იწვევს ელექტრო გადაადგილებას უჯრედოვან მემბრანებში, მათი მოლეკულების კათალიტიკური თვისებების ცვლილებებით.[91;38] ზოგიერთი მცენარეული უჯრედებისათვის ნაწილობრივ განმარ-ტებულია საწყისი ეტაპები შუქოვანი რეგულაციისა ჰელიო–ნეონის ლაზერის ზემოქმედების ქვეშ. სპექტრის წითელი შუქის „ოლქი“ შთაინთქმება განსაკუთრებული ქრომოპროტეიდებით – ფიტოქრომებით, რასაც თან ახლავს მართული ფოტოკონვერსია, რომელიც უშვებს პროცესების ჯაჭვს, რომლებსაც საბოლოო ჯამში მიჰყავთ რეგულატორულ გადაადგილებასთან მცენარეული ორგანიზმის ნივთიერებათა ცვლაში.

ლაზერული გამოსხივების მოქმედების სპეციფიკა მიზანშეწონილია დავახასიათოთ ასე; კოგერენტული ბუნების წყალობით შუქის სხივი იწვევს არა მხოლოდ დამუხტული, არამედ დაუმუხტავი ნაწილაკების გადაადგილებას.[47] ა.ნ. ოროვსკი და პ.გ. პლემანოვი ლაზერის მოქმედების მექანიზმს ხსნიან რეაქციებით, რომლებიც თან ახლავს მოლეკულების რხევის კომფრომაციას. ასეთი რეაქციები შეიძლება იყოს აღძრული მცირე დოზის ლაზერის გამოსხივების დროსაც.[52] ზოგიერთ პუბლიკაციებში მიუთითებენ, რომ ლზერის ზემოქმედების მექანიზმი განპირობებულია დარტყმითი ტალღის წარმოქმნით, რომელიც წარმოიშობა უჯრედის თხევადი ნაწილის ტემპერატურის ამაღლების შედეგად.

ჰელიო–ნეონის ლაზერის ძირითად ელემენტს წარმოადგენს განმუხტვის მილი, რომელშიც იმყოფება კათოდი და ანოდი. თვითონ მილი სავსეა ჰელიუმისა და ნეონის ნარევით, რომელიც ქმნის აქტიურ არეს ჰელიუმისა და ნეონის ატომებისაგან. მაღალი ძაბვის ქვეშ მილში წარმოიქმნება მანათობელი განმუხტვა. ნივთიერებას, რომელიც ახდენს გამოსხივების გენერაციას, წარმოადგენს ნეონი, ხოლო ატომების აღგზნება ხორციელდება ჰელიუმის ატომების საშუალებით. ჰელიუმის აღგზნებული ატომები, ეჯახებიან რა ნეონის ატომებს, გადასცემენ ენერგიას, რომელიც აუცილებელია მათ აღგზნებულ მდგომარეობაში გადასაყვანად. ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივი გამოირჩევა ძალიან მაღალი სპექტრული სიწმინდით. რაც უპირატესს ხდის მის გამოყენებას. ლაზერის დიზაინი თანამედროვე სტანდარტებით არ არის შეზღუდული.

ჰელიო–ნეონის ლაზერისათვის განსაკუთრებით დამახასიათებელია მკაცრი პოლარიზაცია ერთ სიბრტყეზე და შთანთქმის დიდი უნარი რაც ძალზე მნიშვნელოვანია ცოცხალ ორგანიზმში მიმდინარე ფიზიოლოგიურ პროცესებზე ზემოქმედების თვალსაზრისით.[95]

ბიოლოგიურ ობიექტებზე ლაზერული გამოსხივების მოქმედების მექანიზმის ახსნის თაობაზე გამოქვეყნებულია რიგი შრომები-

J.H. Burkhaher[98]; S. Fine, klein, W. Wowak, P.E. Sott at al [107]; J.A. Mendelson, N.B. Ackerman [112]; J.P. Minton, C.P. Moody [113]; L.Goldman, R.Y. Rockwell [109]. ლაზერული გამოსხივების მოქმედების მექანიზმს საფუვლად უდევს პროცესები, რომლებიც მიმდინარეობს უჯრედულ და მოლეკულურ დონეზე. ბ.მ. ინუშინისა და პ.რ. ჩეკუროვის მოსაზრებით ჰელიო–ნეონის ლაზერის გამოსხივების მოქმედების ბიოსტიმულა-ტორული მექანიზმის ახსნა დაფუძნებულია უჯრედებში არსებული ელექტრომაგნიტური ველებისა და თავისუფალი რადიკალების სავარაუდო საფუძველზე.[38]

ჰეილო–ნეონის ლაზერის მოქმედების ეფექტი შეიძლება გამოვლინდეს მასტიმულირებული დასხივებისას, განსაკუთრებით ბიონახევრად გამტარ სტრუქტურებში, უჯრედოვან მემბრანებში.[42]

ჰელიო–ნეონის ლაზერი გენერირებს გამოსხივებას ტალღის სიგრძით λ=632.8Å. რაც შეესაბამება სპექტრის წითელ ნაწილს. მთელი სპექტრიდან დანახული წითელი ფერის შუქი ხასიათდება მეტად მაღალი აქტიურობით, კერძოდ იგი ინიცირებს რეაქციის ფოტოსინთეზსს და ფოსფორიდების ჟანგვას.[47]

S. A. Gordon, K. Surrey, J. W. Ott -ის მონაცემებით ლაზერის სხივი აჩქარებს ქსოვილების ზრდას და რეგენერაციას.[110;115] L.Cheng, L.Pasker 1979-აღნიშნავენ, რომ წითელი სინათლე აღწევს ბიოლოგიურ ქსოვილებში უკეთ ვიდრე სხვა სახის სხივი.[76;103]

იმისათვის, რომ გამოვიწვიოთ ენერგეტიკული გარდაქმნა მოლეკულარული კომპლექსების შიგნით, რომლებიც შეადგენენ ქიმიურ საფუძვლებს უჯრის ორგანოიდებისა, ორგანოებსა და ქსოვილებს, საჭიროა არც ისე დიდი ენერგია, რომელიც აქვთ წითელი სინათლის ფოტონებს.[41;84] წითელი შუქის ფოტონის ენერგიას მოაქვს ისეთი კომპლექსები და ელექტრო აღგზნებადი მდგომარეობა, რის შედეგადაც წარმოიქმნება ფოტოქიმიური პროდუქტი, რომელიც იღებს მონაწილ-ეობას აქტივაციური ბარიერის გადალახვაში.[30]

მიუხედავად მრავალი ჰიპოთეზისა ჯერ კიდევ არ არის ბოლომდე ახსნილი ლაზერული გამოსხივების მოქმედების ზუსტი მექანიზმი, მით უფრო რთულია მისი ახსნა ბიოფიზიკური თვალსაზრისით.

აღნიშნულიდან გამომდინარე ბიოლოგიურ დარგებში მომუშავე მეცნიერები ცდილობენ მრავალი კუთხით, ცალკეული საკითხების შესწავლით, წვლილი შეიტანონ ამ მიმართულებით სრული სურათის შექმნაში.

სხვადასხვა ტიპის და სიძლიერის ლაზერი ფართოდ გამოიყენება მედიცინაში. მას იყენებენ თითქმის ყველა დარგში: სტომატოლოგიაში, ონკოლოგიაში, ნეიროქირურგიაში და სხვდასხვა თერაპიული დაავადებების საწინააღმდეგოდ.

არსებული მასალები, რომლებიც მიღებულია სწავლული მედიკოსების მიერ ლაზერის გამოყენების სფეროში, სენსაციური და მოცულობითია. მხოლოდ იმას აღვნიშნავთ, რომ „მომავალი მედიცინაში ლაზერს ეკუთვნის". საყურადღებოა ისიც, რომ ჩატარებული კვლევები ადასტურებენ ჰელიო–ნეონის ლაზერის სხივის პერსპექტიულ, დადებით ეფექტს მისი გამოყენებისას ვეტერინერიასა და მეფრინველეობაში.[30]

- **ჰელიო ნეონის ლაზერის სხივის ბიოლოგიური მოქმედება**

მდიდარი ექსპერიმენტული მასალაა დაგროვილი ლაზერული გამოსხივების ზეგავლენის შესახებ ცოცხალ ორგანიზმებზე. მრავალრიცხოვანი გამოკვლევებით ნაჩვენებია, რომ ბიოლოგიური ობიექტები შეიცავენ თავისუფალ რადიკალებს, რომლებიც ასრულებენ ფერმენტების აქტიურ როლს და რომელთა დახმარებითაც ქსოვილებში რეგულირდება ძირითადი ბიოლოგიური პროცესების ენერგია. [100;111;114;131]

ბიოლოგიაში, მედიცინაში, მეცხოველეობასა და მეფრინველეობაში გამოიყენებენ ორ ლაზერულ ჯგუფს – მაღალენერგეტიკულს და დაბალენერგეტიკულს.[81] პირველი მიმართულების მკვლევარები გამოიყენებენ უძლიერეს ლაზერებს სინათლის კვეთის ხარისხად. ამ

დროს მინიმალურად ავნებენ მოსაზღვრე ქსოვილებს, გარანტირებულია მდგრადი ჰემოსტაზი და ჭრილობის ასეპტიკურობა.[75]

И. А. Сименова და В. А. Синчаевский-ის მუშაობა მიმართულია ცხოველების ორგანიზმზე მცირე ინტენსიურობის ლაზერული დასხივების ბიოლოგიური მოქმედების გამორკვევაზე.[85] ასეთი გამოკვლევების შედეგებიდან ჩანს, რომ ჰელიო ნეონის ლაზერის სხივით მოქმედებისას ვირთხების ორგანიზმზე იცვლება ჰორმონალური რეგულაცია თირკმლის ზედა ჯირკვლის მხრიდან, რომელიც გამოვლინდება ეოზინოფილების რაოდენობის შემცირებით პერიფერიულ სისხლში, თირკმლის ზედა ჯირკვლის მასის შემცირებით და ლიპიდების შემცველობით უკანასკნელის ქერქში. Д. Л. Лорытный აღნიშნავს, რომ ჰელიო ნეონის ლაზერის შუქი 12–30 მეგავატი სიმძლავრით ტკივილს აყუჩებს, მოქმედებს ანთების საწინააღმდეგოდ, სტიმულირებს რეგენერაციას, ხსნის სენსიბილიზაციას და ამაღლებს ცხოველების რეზისტენტობას.[54]

ცხოველების მკურნალობისას კიდურების დისტალური განყოფილების წყლულებთან დაკავშირებით დადგენილია, რომ ჩქარდება ჩირქოვანი ჭრილობების ზედაპირისა და ტროფიკული წყლულების ეპითელიზაცია.[28]

რუსეთის ვეტერინარიის დეპარტამენტის მონაცემებით. ლაზერული აპარატების საშუალებით და მათ შორის ჰელიო–ნეონის „პეტროლაზებით" მხოლოდ 1996წ. რუსეთში განკურნებული იქნა 51.3 ათასი ძროხა, 23.2 ათასი მათ შორის მასტიტით დაავადებული. (მკურნალობის ეფექტურობამ შეადგინა 79–96.6%). 15.1 ათასი ენდომეტრიტით, სადაც მკურნალობის ეფექტი 68.2–93.7%-ია. ხბოების ბრონქოპნევმონიის მკურნალობისას ეფექტურობა შეადგენდა 66–85%, კუჭნაწლავის დაავადებების დროს კი 57–86%.

ანალოგიური შედეგები იქნა მიღებული ცხოველების მკურნალობისას ქირურგიული პათოლოგიების დროს. განკურნებული იქნა 6,5

ათასი ძროხა 78–96% ეფექტურობით. ასევე კარგი რეზულტატი იყო მიღებული კიდურების პათოლოგიების მკურნალობისას.

დადებითი ეფექტი მიღებულია ხანგრძლივი შეუხორცებელი კანის ჭრილობების მკურნალობისას და სხვ.[35]

არსებობს აზრი, რომ სისხლი ითვლება თხევად კრისტალურ არედ, რაშიც სხივი მრავალმხრივი ენერგეტიკული პროცესებით აღიქმება.[88] მონოქრომატული წითელი შუქის მოქმედება სისხლის მდგომა-რეობასა და სისხლმბად ორგანოებზე ხორციელდება როგორც პირდაპირი, ასევე ირიბი გზით.[40] უპირველესად, წითელი სხივი შთანთქავს პარფინებს მოლეკულებით, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ხანდაზმული ერითროციტების რეზისტენტობის დაქვეითება და დაცემა.[29] სისხლის წარმოქმნაზე ირიბი მოქმედებისას ხდება ენდოკრინული ჯირკვლების, უწინარეს ყოვლისა, ჰიპოფიზისა და ფარისებრური ჯირკვლის მოქმედების გააქტიურება, რომელთაც უშუალო დამოკიდე-ბულება აქვთ სისხლის წარმოშობის ფუნქციის რეგულაციასთან.[38]

დადგენილია, რომ თაგვის ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დასხივებისას სისხლში იზრდება ერითროციტებისა და ჰემოგლობინის შემცველობა ენდოკრინული ჯირკვლების მოქმედების გააქტიურების ხარჯზე, ამის გამო უმნიშვნელოდ იცვლება ლეიკოციტების შემცველობა.[29]

ლაზერით დასხივებისას იცვლება სისხლის შრატის ცილების სპექტრი, ასევე ამიაკური აზოტის რაოდენობა ქსოვილებში. სარძევე ჯირკვლის ქსოვილებში ჰელიო-ნეონის ლაზერით დასხივების შემდეგ პიროგრადული მჟავის შემცველობა თითქმის ორჯერ მცირდება და გლუკოზის რაოდენობა და ამიაკური აზოტი კი იზრდება.[86] დადგენილია ლაზერული დასხივების დადებითი მოქმედება სუბუჯრედოვანი მასტიტებით დაავადებულ ძროხებში.[15] ამასთანავე ხდება ნივთიერებათა ცვლის სტიმულაცია ძროხის ცურის უმეტეს მიკროსტრუქტურებში.[14] რძის ლაზერით დასხივებისას მიკროორგა-ნიზმების რაოდენობა მასში მცირდება 1,5–3,0-ჯერ.[72]

Н.В. Михаилов-ი აღნიშნავს ლაზერული დამუშავების შემდეგ ორგანიზმის იმუნური რეაქტიულობის ამაღლებას და ტუბერკულოზის საწინააღმდეგო ვაქცინით ვაქცინაციისას მერძეული პროდუქტიულობის ამაღლებას.[64]

ლაზერის სხივით 12 გოჯა ნაწლავის კედელზე 1-5 წუთის განმავლობაში დასხივებისას, ულტრაიისფერი ლაზერის სხივები ცვლის მის კედელზე ერითროციტებსა და შემაერთებელი ქსოვილის უჯრედებს, რომელიც იმატებს ლაზერის სიმძლავრის ხარჯზე, ასევე მაღლდება პროლიფერაციული უჯრედების აქტიურობა.[19; 62]

ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივების ლოკალური ზემოქმედებისას ცხოველების ღრძილებზე ბიოტოქიმიურად გამოავლინეს მჟავისა და ტუტე ფოსფატის Л Д Г და ά გლიცეროფოსფატის მატება. М.С. Саулидекова და Б. Я. Бфиназарова-ამ დაარეგისტრირეს С Д Г აქტივობის ამაღლება არა მხოლოდ დასხივებულ ტერიტორიაზე არამედ ცალკეულ ორგანოებშიც, რაც ადასტურებს В. И. Инюшин-ის ვარაუდს, შუქის ენერგიის კვანტური მიკრობების გატარების კანონების შესაძლებლობაზე.[41;83]

ციტოქიმიური გამოკვლევებით ელენთისა და ლიმფური ჯირკვლების დასხივების შემდეგ გამოვლენილია მოლეკულების ნუკლეონების გადასვლა უფრო ლაბილურ ფუნქციურ მდგომარეობაში. [73]

ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივი დადებითად მოქმედებს ნერვის ალვეოლების რეგენერაციულ პროცესებზე.[87]

ლაზერის მოქმედებისას ნერვულ სისტემაზე ხდება მემბრანის ნეირონების დეპოლარიზაცია და მათი იმპულსური აქტიურობის დაჩქარება.[16]

ჰელიო-ნეონის ლაზერის მოქმედებაზე მაღალი მგრძნობელობა აქვს თხელ ნერვულ ბოჭკოებს.[53]

დადგენილია, რომ ემბრიონის რენდგენის სხივით დასხივებისას მათი სიკვდილიანობა განვითარების ადრეულ ეტაპზე 4,5-6 ჯერ

იზრდება, აგრეთვე 2-3,1 ჯერ მცირდება ინკუბაციის გამოსავლიანობა. რენდგენის სხივის ზემოქმედებით დაზიანებული ემბრიონების ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავებამ გააუმჯობესა ემბრიონთა სიცოცხლისუნარიანობა განვითარების ადრეულ ეტაპზე 1,5-1,7 ჯერ, ხოლო ინკუბაციის გამოსავალი საკონტროლო ჯგუფებთან შედარებით 1,6 ჯერ გაიზარდა.[96]

1.5. ჰელიო-ნეონის ლაზერის გამოყენება მეფრინველეობაში

მეფრინველეობის პრაქტიკაში უკანასკნელ ათწლეულში ტექნოლო-გიური პროცესების სრულყოფის მიზნით მრავალი მეთოდი და საშუალება გამოიყენება, რომელთა მიზანია, როგორც ფრინველთა პროდუქტიულობის გაზრდა, ისე მთლიანად ორგანიზმის ცხოველ-უნარიანობის ამაღლება.

განვითარების სხვადასხვა სტადიაში გამოიყენება ზემოქმედების ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური მეთოდები, როგორც საინკ-უბაციო კვერცხზე, ისე უშუალოდ ფრინველზე.

ზემოქმედების მრავალი ფიზიკური საშუალებაა (ულტრაიისფერი, ინფრაწითელი, გამა სხივები, მზის კონცენტრირებული იმპულსური სხივები და სხვა), მათ შორის უახლესი და ჯერ კიდევ შესწავლის პროცესშია ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივების გამოყენების საკითხი.

ლაზერის სხივები თავისი მრავალფეროვნებით და ცოცხალ ორგანიზმზე მოქმედებით სხვადასხვაგვარია. მედიცინაში მას ფართო გამოყენება აქვს, როგორც პროფილაქტიკური, ისე სამკურნალო მიზნით, ხოლო მემცენარეობაში, როგორც სტიმულატორს ზრდაგანვი-თარებისათვის.

მეცხოველეობის პრაქტიკაში ჯერჯერობით მას ნაკლები გამოყენება აქვს, რაც გამოწვეულია მისი მოქმედების მექანიზმის აუხსნელობით-დაუდგენლობით. გამონაკლისს წარმოადგენს ლაზერის სხივის გამოყენების საკითხი მეფრინველეობაში.

მეფრინველეობაში ჰელიო-ნეონის ლაზერი გამოიყენება წიწილების გამოჩეკვის ამაღლებისა და პროდუქტიულობის სტიმულაციისათვის.

ინკუბაციური კვერცხის დასხივება ლაზერით ОКГ-12-ით, რომლის დასხივების სისქეა 0,3 მეგ^2 სანტიმეტრი, იწვევს ემბრიონის მეტად ინტენსიურ განვითარებას უკვე განვითარების პირველ დღე-ღამეში.

ინკუბაციის 20 საათის შემდეგ ჩანასახები, რომლებიც განვითარებაში ჩამორჩებოდნენ საცდელში იყო 10-14%, საკონტროლში კი 20-24%.[22] დასხივებულ კვერცხებში აღინიშნება ალანტოისის ადრეული შეკვრა და ჩამკვდარი ემბრიონების პროცენტული შემცირება. А. Попов, В. Розумнюк, А. Матусевич-ის მონაცემებით დასხივებული კვერცხების ემბრიონების მიერ საკვები ნივთიერებების უკეთესი ათვისება აღინიშნა.[78] ამასთანავე იმატებს ლიზოციმური აქტიურობა და კვერცხდების სტაბილურობა.[33] ჩანასახის საინკუბაციო პერიოდი მცირდება 8-15 საათით, გამოჩეკვა კი იმატებს 3-4%-ით,[78] ხოლო Е. Б. Петров-ის მონაცემებით 4-12%-ით.[127]

ანალოგიური რეზულტატი იყო მიღებული იხვის საინკუბაციო კვერცხის დასხივებისას.[45] წიწილების გამოჩეკვის გაზრდა, ასევე სუსტი და არაკონდიცირებული წიწილების რაოდენობის შემცირება, დამოკიდებულია ემბრიონების სიცოცხლისუნარიანობაზე.[63] I. Yakimenko, V. Besulin, A. Testik-ის მონაცემებით ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავებული კვერცხიდან გამოჩეკილ წიწილებში სიკვდილიანობა 1,25-3,23%-ით ნაკლები იყო საკონტროლოსთან შედარებით.[122] დასხივებული წიწილები მნიშვნელოვნად რეზისტენ-ტულები იყვნენ ინფექციური დაავადებების მიმართ. სალმონელ-ოზისაგან გამოწვეულმა სიკვდილიანობამ მეკვერცხული მიმართულების ფაბრიკებში საკონტროლო ჯგუფისათვის 29,84% (n=3000), ხოლო დამუშავებული ჯგუფისათვის 17,72% შეადგინა (n=3000). ეს სხვაობა ნათელს ხდის ჰელიო-ნეონის ლაზერის დადებით მოქმედებას ფრინველთა იმუნურ მექანიზმზე.

ინკუბაციამდელი კვერცხის დასხივება მასტიმულირებელ გავლენას ახდენს წიწილების პოსტემბრიონალურ განვითარებაზე და შებუმბვლის პროცესზე.[6] წიწილების შენარჩუნება გამოზრდის პირველი შვიდი დღის განმავლობაში იზრდება 9,8%-ით, ხოლო 30 დღის განმავლობაში 5%-ით.[22;63]

არსებობს რიგი გამოკვლევები (ბ.ფ. ბესარაბოვი; ს.ნ. ციხმისტრენკო, ა.ა. პოპოვი, ნ.ვ. მიხაილოვი, ა.ი. კონენსკი, ვ. ბურდენუკი და სხვ.), რომლითაც დამტკიცებულია ლაზერის, კერძოდ, ჰელიო-ნეონის ლაზერის მასტიმულირებელი მოქმედება. ფრინველის ემბრიონალურ განვითარებაზე, აღწარმოების უნარზე, ორგანიზმში მიმდინარე ფიზიოლოგიურ პროცესებზე, პროდუქტიულობის მთელ რიგ მაჩვენებ-ლებზე, მის ხარისხზე. შრომებში მოტანილია რეკომენდაციები, რომლებმაც პრაქტიკაში ჰპოვეს გამოყენება.

Ф.П. Якубовский-ის მიერ დადგენილია დედლების კვერცხმდებ-ლობის გაზრდა 410 დღისათვის 14,4%-ით. ЛГ-75 ლაზერის 1-5 წუთი ექსპოზიციით დამუშავება 3 თვიან ქათმებში ასტიმულირებდა ენდოკრინული სისტემის მუშაობას და კვერცხმდებლობის პროცესს. ამას თან სდევდა საკვერცხეების ზომის გადიდება და ფოლიკულების მომწიფების დაჩქარება. კვერცხსავალში გაუმჯობესდა სისხლის მიმოქცევა და მოხდა მუსკულატურის ზოგიერთი ჰიპერტროფია. Д.Д. Хмимяр, Д.Ф. Якубовский-ის მონაცემებით საცდელ ჯგუფებში ქათმებს კვერცხმდებლობა 2-3 კვირით ადრე ეწყებოდათ, ვიდრე საკონტროლოში. გარდა ამისა, კეფის რეფლექსოგენური ზონის გავლით ზემოქმედებისას მამლებს უმაღლდებათ მოძრაობითი აქტიურობა და აგრესიულობა, აგრეთვე, ჩქარდება მეორეული სასქესო ნიშნების გამოვლინება. ეს მონაცემები მიუთითებენ ჰელიო-ნეონის ლაზერის დადებით ზეგავლენაზე ჰიპოფიზზე რეფლექსოგენური ზონის გავლით.

საინტერესოა გამოკვლევები, სადაც ნაჩვენებია, რომ ქათმის წიწილები, რომლებიც მიღებულია დასხივებული კვერცხიდან, შეიცავენ

უფრო მეტ ცილას, ჰემოგლობინს, ერითროციტებს სისხლში, აგრეთვე აქტიურდება ზრდისა და შებუმბვლის პროცესი, იზრდება ხორცის გამოსავლიანობა და უმჯობესდება მისი მაჩვენებლები.[78,63]

А.И. Кононский-მ შენიშნა, რომ დამუშავებული წიწილების ღვიძლში უფრო მკვეთრადაა გამოხატული ციტოლოგიური რეაქციები, ნუკლეინის მჟავები, გლიკოგენი, ფოსფატაზა და სხვ.[44] ე.ი. ლაზერის სხივის მოქმედებით ხდება ნივთიერებათა ცვლაზე ზეგავლენა მისი გააქტიურების თვალსაზრისით.

А. Маслобоев და სხვების მიერ დადგენილია, რომ ფრინველის ცალკეულ ასაკობრივ პერიოდებში პროტეინის დანახარჯები ბუმბულის ზრდაზე მნიშვნელოვნად აღემატება დანახარჯებს ორგანიზმის ცილების ზრდაზე ამიტომ აუცილებელი გახდა ფრთების ამპუტაცია. [49]

შემუშავებულია ფრთების ამპუტაციის მეთოდი ლაზერული დანადგარის მეშვეობით „სკალპელ-I“ და „რამაშკა-I“. ამ მეთოდით ფრთების ამპუტაცია გამოირჩევა სტერილურობით, უმტკივნეულოა და არ ახლავს არცერთი სახის გართულება.

ჩვენი უნივერსიტეტის ფრინველის ხორცისა და კვერცხის წარმოების განყოფილებაში 25 წელზე მეტი ხანია ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის გამოყენების საკითხს სწავლობენ. შესრულებულია მოცულობიანი ფართო დიაპაზონის ექსპერიმენტული გამოკვლევები, რომელთაც საერთაშორისო აღიარება მოიპოვეს. ლ. გ. ჯიქიას მიერ დადგენილია, ქათმის ყველა ასაკობრივ ჯგუფზე დამუშავების ოპტიმალური დოზების დადებითი გავლენა. (ემბრიონალურ განვითარებაზე, ინკუბაციის შედეგებზე, მოზარდის ზრდა განვითა-რებაზე, შენარჩუნებაზე, აღწარმოების უნარზე, კვერცხმდებლობაზე და სხვა).[10,11]

ლ. გ. ჯიქიას მონაცემებით ქათმის კვერცხის (მეკვერცხულ-მეხორცული) ინკუბაციის წინა ოპტიმალური დოზით დამუშავება ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით ზრდის გამოჩეკვას 8,9%-ით, ამცირებს

ინკუბაციის ხანგრძლივობას 12 საათით, იზრდება კონდიციური წიწილების გამოსავალი 5-8%-ით; დაადგინა, რომ მამლების დამუშავებამ გამოიწვია ეაკულატის მოცულობის, სპერმატოზოიდების კონცენტრაციის, სპერმის მოძრაობის და სუნთქვის შესამჩნევი ამაღლება, რის შედეგადაც კვერცხის განაყოფიერების მაჩვენებელი 5%-ით გაიზარდა; დამტკიცდა დამუშავების დადებითი გავლენა პროდუქტიულ მაჩვენებლებზე (კვერცხდება, კვერცხის მასა, შენარჩუნება).[12] ასევე გამოიკვეთა ლაზერის სხივების დამთრგუნველი უნარი პულოროზისა და კოლიბაქტერიოზის აღმძვრელის მიმართ.[125;126]

ძალზედ საყურადღებო მასალებია მოპოვებული ი. მამულაშვილის მიერ ჰელიო-ნეონის ლაზერით დამუშავების გავლენის შესახებ ბროილერის ხორცის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე.[5;6] მისი გამოკვლევებით ჰელიო-ნეონის ლაზერით 5 წუთიანი ექსპოზიციით ერთდღიანი მეხორცული წიწილის დამუშავებისას გამოვლინდა მაღალი სიცოცხლისუნარიანობა – შენარჩუნება 7%-ით, ცოცხალი მასა 3,7%-ით გაიზარდა, საშუალო აბსოლიტური და დღიური წონამატი 3,9%-ით გაუმჯობესდა. ამაღლდა ნაკლავის გამოსავალი – მკერდის კუნთის 3,9%-ით, ჭამადი ნაწილების 8,2%-ით, ხოლო კანქვეშა ცხიმის 3,7%-ით. დამუშავებული დაკლული ფრინველის ტანხორციდან გამოყოფილი მიკროორგანიზმების რაოდენობა ბევრად ნაკლებია დაუმუშავებელი სინჯებიდან გამოყოფილ მიკროფლორის რიცხვთან შედარებით – დაქვეითებულია მიკროორგანიზმების ზრდის ენერგია, გაგრძელებულია ნაგაფაზა, ბევრად მცირეა დაგროვილი ბიომასის მოცულობა.[7] ძალზე მნიშვნელოვანია ი.მამულაშვილის მიერ დასხივების გავლენის შესახებ რადიაქტიულობის მაჩვენებელზე ჩატარებული გამოკვლევა, რომლითაც საფუძვლიანად დაადასტურა, რომ ჰელიო-ნეონის ლაზერით დამუშავებით ფრინველის ხორცში რადიაქტიულობის (კერძოდ ცეზიუმ 137 და 134) კვალიც კი არ აღინიშნება.[124]

ლაზერის სხივით დამუშავების გავლენა შესწავლილი იქნა არა მხოლოდ ქათმის, არამედ მწყერის და იხვის მაგალითზეც (ა. გიორგაძე, ვ. ღვინიაშვილი).

ვ.ღვინიაშვილის მონაცემებით მუშკიანი იხვის საინკუბაციო კვერცხის ჰელიო-ნეონის ლაზერით დამუშავების ოპტიმალურ ექსპოზიციად დაფიქსირდა 2 და 5 წუთი.[8]

ლაზერით დამუშავების დადებითი გავლენა გამოიკვეთა 15 დღემდე შენახული საინკუბაციო კვერცხის მორფოლოგიურ მაჩვენებლებზე – მცირდება კვერცხიდან ტენის გაცემის ხარისხი. ამ შემთხვევაში კვერცხის მასასთან ცილის მასის თანაფარდობა კვერცხდების საწყის პერიოდში მიღებულ კვერცხში მეტია, ვიდრე კვერცხდების ბოლოს მიღებულში, შესაბამისად 2,6 და 1,9%-ით.

კვერცხის შენახვის წინ ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავებამ დადებითად იმოქმედა, როგორც კვერცხის შენახვის ხანგრძლივობაზე, ასევე ინკუბაციის შედეგებზე.

2 წუთიანი ექსპოზიციით დამუშავებისას 15 დღის კვერცხის ინკუბაციის 30-ე დღეზე ემბრიონის მასა – 1,5 გ-ით, ემბრიონის სიგრძე 4,7მმ-ით, ნისკარტის სიგრძე 1,1 მმ-ით და ფეხის სიგრძე 2,2 მმ-ით აღემატებოდა საკონტროლოს შესაბამის მაჩვენებლებს. ხოლო 5 წუთიანი ექსპოზიციით დამუშავების შემთხვევაში დამუშავებული 15 დღის კვერცხებიდან გამოჩეკა 7,3%-ით მეტი იყო საკონტროლოზე, კვერცხდების საწყის ეტაპზე მიღებული ჯგუფებიდან, ხოლო კვერცხდების ბოლო პერიოდში მიღებული კვერცხების ანალოგიურ ჯგუფებში ეს მაჩვენებელი 10,4%-ს აღწევს.[9]

ძალზე საინტერესოა ა. გიორგაძის მიერ წარმოდგენილი მასალები, მისი მონაცემებით მწყერის ხორცისა და კვერცხის წარმოებაში ჰელიო-ნეონის ლაზერით სხვადასხვა ხანგრძლივობით დამუშავებისას ოპტიმალურად დაფიქსირდა 2 და 3 წუთი. დადგენილ იქნა დამუშავების ეფექტი რომელიც აისახა პროდუქტიულობაში: ოპტიმალურ ჯგუფებში პირველი და 50% კვერცხდება მიღწეულ იქნა

შესაბამისად 2-3 და 4-7 დღით ადრე საკონტროლოსთან შედარებით. აგრეთვე გამოვლინდა, რომ დამუშავებამ 6,67%-ით გაზარდა მწყერის შენარჩუნების მაჩვენებელი.[4]

ა.გიორგაძის მონაცემებით ლაზერით ზემოქმედების ეფექტი მაღალია როგორც 1 დღის, ასევე 4 კვირის ასაკში დამუშავებული მამლების სქესობრივ აქტიურობაზე. შეწყვილების ეფექტურობა შესაბამისად 6% და 7-12%-ით მეტია დაუმუშავებელთან შედარებით.[2]

ავტორის მიერ დადგენილია, რომ დამუშავებამ მწყერის ორგანიზმში ნივთიერებათა ცვლა უფრო ინტენსიური გახადა. მოიმატა სისხლში ჰემოგლობინის რაოდენობამ 1,86%-ით. მაღალია ერითროციტების რაოდენობა, გაიზარდა მიღებული კვერცხის 1 ფრთა კვერცხმდებელზე 5,7 ცალით ანუ 4,3%-ით, მაღალია კვერცხის მასაც, მაღალია ტანხორცის გამოსავლიანობა 2,9%-ით, ხოლო ჭამადი ნაწილებიდან კუნთოვანი ქსოვილის გამოსავალი 2-3%-ით.[3]

ა.გიორგაძის ნაშრომი ერთადერთი ნაშრომია ჰელიო-ნეონის ლაზერის გამოყენების შესახებ მწყერთან მიმართებაში.[1]

სამრეწველო მეფრინველეობაში ჩატარებულმა ჰელიო-ნეონის ლაზერის გავლენის კომპლექსურმა შესწავლამ ცხადყო, რომ ლაზერის სხივების გამოყენებას მეფრინველეობაში საკმაოდ ფართო პერსპექტივები გააჩნია.

აქვე ავღნიშნავთ, რომ არ არსებობს დაწვრილებითი გამოკვლევები ლაზერული დასხივების ზემოქმედების შესახებ ბიოქიმიურ და ჰისტოლოგიურ მაჩვენებლებზე, სას. სამ. ფრინველის თუნდაც ერთ ორგანოზე, რომ არაფერი არ ვთქვათ სისტემასა და მთლიანად ორგანიზმზე. ეს საკითხები არის მნიშვნელოვანი, რადგან დაგვეხმა-რებოდნენ ლაზერული მოქმედების მექანიზმის გახსნაში ბიოლოგიურ ობიექტებზე და მოგვცემდა საშუალებას მიზან მიმართულად მისი გამოყენებისა. მოკლედ რომ ვთქვათ „Попитка не пытка, желание, это уже половина дела“.

II. კვლევის მასალა და მეთოდიკა

სამუშაოს კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის დამუშავებით გამოწვეული ცვლილებების შესწავლა მწყერის ზოოტექნიკურ და ჰემატოლოგიურ მაჩვენებლებზე.

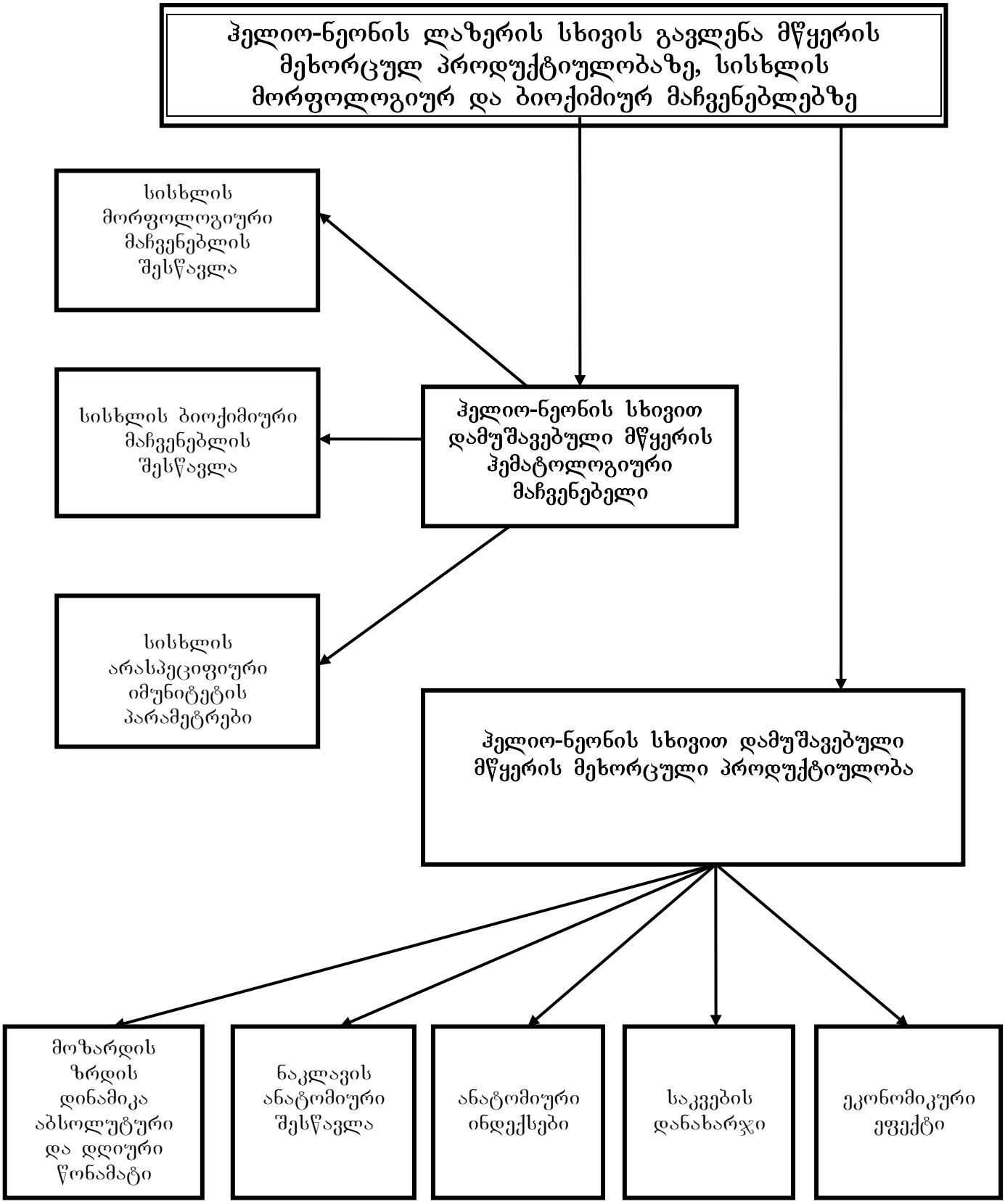
ექსპერიმენტული სამუშაოები ჩატარდა 2003-2005 წლებში საქართველოს სახელმწიფო ზოოტექნიკურ-სავეტერინარო უნივერსიტეტის ფრინველის ხორცისა და კვერცხის წარმოების ტექნოლოგიის და წვრილ ცხოველთა დაავადებების განყოფილებაში, ამავე უნივერსიტეტის კლინიკური დიაგნოსტიკის კათედრაზე, კრწანისის მეფრინველეობის საიჯარო ფერმაში, გ. მუხაძის სახელობის პემატოლოგიის ინსტიტუტში.

იაპონური ჯიშის მწყერი

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა საქართველოში შემოყვანილი იაპონური ჯიშის მწყერი.

ჩვენი სამუშაოს შინაარსიდან გამომდინარე ექსპერიმენტული სამუშაოები, რომელთა მიმდინარეობის სქემა მოცემულია ნახაზზე 1 ჩატარდა ორ სერიად. ორივე სერიაში დამუშავების წყაროდ გამოვიყენეთ სერიული წარმოების, ჩვენ მიერ მოდიფიცირებული ლაზერის დანადგარი ЛГН–222 უწყვეტი რეჟიმის მონოქრომატული, კოგერენტული, წითელი ფერის სხივი; ტალღის სიგრძე λ=0,638Å მმ.კ. ორივე სერიაში ჰელიონეონის ლაზერის სხივის ოპტიმალური ვარიანტის დადგენის მიზნით, დამუშავდა ჯგუფები 5, 7 და 10 წუთიანი ექსპოზიციით. შესაბამისად ჩამოყალიბდა ოთხი ჯგუფი 3 საცდელი და ერთი საკონტროლო დამუშავების გარეშე.

ცდის ჩატარების საერთო სქემა



ნახ. 1

სამუშაო შესრულდა ორ სერიად:

I – სერიაში ერთჯერადად იქნა დამუშავებული მწყერის ერთდღიანი წიწილები.

II – სერიაში დამუშავება მოხდა ორჯერადად. საინკუბაციო კვერცხის, ინკუბატორში ჩაწყობამდე და გამოჩეკილი ერთდღიანი წიწილების.

ექსპერიმენტები ჩატარდა ორჯერადი განმეორებით. ცდისათვის გამოყენებული იყო მწყერის ერთი ასაკის და ერთნაირი კვების პირობებში მყოფი დედლებისაგან მიღებული მოზარდი. ცდას დაექვემდებარა დამუშავების ექსპოზიციების გათვალისწინებით 200-200 ფრთა ფრინველი თითოეულ ჯგუფში, შესაბამისად გამოიყო საკონტროლო ჯგუფი.

შესწავლილი იქნა ზოოტექნიკური მაჩვენებლები კერძოდ:

– ცოცხალი მასის ზრდის დინამიკა გამოზრდის პერიოდში;
– მოზარდის შენარჩუნება;
– მეხორცული პროდუქტიულობა;
– მწყერის ნაკლავის ანატომიური შესწავლის მაჩვენებლები;
– ანატომიური ინდექსები;
– საკვების დანახარჯი;
– ეკონომიკური ეფექტურობა.

შესწავლა მოხდა ყოფილი საკავშირო მეფრინველეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მიერ შემუშავებული მეთოდიკებით. (ზაგორსკი 1970წ.)

რაც შეეხება ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის გავლენას მწყერის სისხლის პემატოლოგიურ მაჩვენებლებზე. გამოკვლევები ჩავატარეთ, და შევისწავლეთ მწყერის სისხლის მორფოლოგიური, ზოგიერთი ფიზიკო-ქიმიური, ბიოქიმიური და იმუნოლოგიური მაჩვენებლები.

ჰემატოლოგიური გამოკვლევები ჩაუტარდა ანალოგების პრინციპით შერჩეულ 3-4 კვირის ასაკის მწყერებს.

თითო ჯგუფიდან ვიკვლევდით 5-5 მწყერის სისხლის მაჩვენებლებს. ცდა გავიმეორეთ ორჯერ ორივე სერიაში და გვყავდა ოთხი I, II, III საცდელი და შესაბამისად IV საკონტროლო ჯგუფები.

ცდების ჩატარებისას შესწავლილი იქნა მწყერის სისხლში შემდეგი მაჩვენებლები:

განვსაზღვრეთ სისხლში ჰემოგლობინის რაოდენობა, დათვლილი იქნა ლეიკოციტების და ერითროციტების რაოდენობა, მოხდა ნაცხების მომზადება, ფიქსაცია და შეღებვა, გამოყვანილი იქნა ლეიკოციტა-ლური ფორმულა. აგრეთვე გამოკვლეული იქნა სისხლის შრატის საერთო ცილა და ცილის ფრაქციები. განვსაზღვრეთ სისხლში შარდოვანას და შაქრის მაჩვენებლები.

გამოკვლეულ იქნა მწყერის სისხლის ფაგოციტალური, ლიზოციმური და ბაქტერიციდული აქტივობა.

გამოკვლევები ჩატარდა საყოველთაოდ მიღებული, უნიფიცირებული მეთოდებით. ყველა მოპოვებული ციფრობრივი მასალა დამუშავდა ბიომეტრიული მეთოდით. კ.ქორჩილავა (1998

სისხლს ვიღებდით უზმოზე – თავს ვაშორებდით ტანს მაკრატლით. ცდებს ვაწარმოებდით ექსტემპორე.

პერიფერიული სისხლის მაჩვენებლები გამოვიკვლიეთ შემდეგი მეთოდებით:

1. **მორფოლოგიური მაჩვენებლების გამოკვლევა.**
   ა) ჰემოგლობინს ვსაზღვრავდით სალის ჰემოგლობინომეტრით СГ-3;
   ბ) ფორმიანი ელემენტების რაოდენობას ვითვლიდით გორიაევის ბადეში.

ფრინველის პერიფერიული სისხლის ერითროციტი შეიცავს ბირთვს, ამასთან ძმარმჟავას ხსნარის მოქმედებით ის არ იშლება, ამიტომ ჩვეულებრივი მეთოდით ფრინველის ფორმიანი ელემენტების დათვლა და დიფერენცირება შეუძლებელია. აღნიშნულის გამო, ფრინველის სისხლის ფორმიანი ელემენტების საერთო რაოდენობის

დათვლა სათვლელ კამერაში ტარდება, ხოლო დიფერენციალური დათვლა სისხლის ნაცხში, რასაც ვაწარმოებდით ფილიპჩენკოს მეთოდით.

სისხლის ნაცხებს გაშრობის შემდეგ ვღებავდით პაპენჰეიმის მეთოდით, თითეულ სისხლის ნაცხში ვსწავლობდით 100 ლეიკოციტს.

სისხლის ცალკეული ფორმიანი ელემენტების რაოდენობა 1 მმ^3 სისხლში გამოვთვალეთ შემდეგი ფორმულით:

$$X = \frac{ა + ბ}{გ}$$

სადაც:

X – არის ფორმიანი ელემენტების რაოდენობა 1 მმ^3 სისხლში;

ა) – ნაცხში დათვლილი ფორმიანი ელემენტების შესატყვისი რაოდენობა;

ბ) – კამერაში დათვლილი ფორმიანი ელემენტების საერთო რაოდენობა;

გ) – ნაცხში დათვლილი ფორმიანი ელემენტების რაოდენობა.

დ) ფერადობის მაჩვენებლის გამოსაანგარიშებლად ჰემოგლობინის %-ულ რაოდენობას ვყოფთ ერითროციტების პირველი ორი რიცხვის გაორმაგებულ ციფრზე.

ე) ჰემატოკრიტს ვსაზღვრავდით სპეციალური აპარატით МСГ-8.

ვ) ერითროციტების დალექვის სისწრაფეს ედს-ის ვსაზღვრავდით მიკრო მეთოდით.

ზ) ერითროციტების საშუალო დიამეტრს ვზომავდით მიღებულ ნაცხში, იმერსიული ობიექტივით მიკრო სახაზავით, ოკულარული მიკრომეტრით და ასევე ხრახნიანი ოკულარ მიკრომეტრით MBD.

2. ბიოქიმიური მაჩვენებლების გამოკვლევა.

ა) სისხლის შრატის საერთო ცილა ისაზღვრებოდა რეფლაქ-ტომეტრიით, ხოლო ცილის ფრაქციები (ალბუმინები, გლობულინები) ელექტროფორეზის მეთოდით ფილტრის ქაღალდზე.

ბ) სისხლში შაქარი განვსაზღვრეთ ჰაგედორნისა და იენსენის მეთოდით, მიკრომეთოდით.

გ) შარდოვანა განისაზღვრა კოლორიმეტრული მეთოდით.

დ) ასპარტატ-ამინო ტრანსფერაზა AST, ალანინ-ამინო ტრანს-ფერაზა ALT განისაზღვრა რაიტმან-ფრენკელის მეთოდით.

3. ბუნებრივი რეზისტენტობის მაჩვენებლების გამოკვლევა.

ა) ლეიკოციტების ფაგოციტური აქტივობის შესასწავლად გამოვიყენეთ ე. ა. კოსტისა და მ. ი. სტენკოს მეთოდი (1947, 1975).

ბ) ფაგოციტური რიცხვის (ინდექსის) გამოსათვლელად კი დაუზიანებელ უჯრედებში ვითვლით კარგად კონტურირებულ მიკრობებს. ფაგოციტური ინდექსი არის ფაგოციტირებული მიკრობების საშუალო რიცხვი, რომელიც ერთ ნეიტროფილზე ან ერთ მონოციტზე მოდის.

გ) სისხლის შრატის ბაქტერიციდულ აქტივობაზე რეაქციას ვატარებდით სტერილურ პირობებში +37^{0}C ტემპერატურაზე; შრატის სხვადასხვა განზავებებს ვუმატებდით მიკრობების გარკვეულ დოზას, რომელიც საშუალებას იძლევა დადგენილი იქნეს შრატის არა მარტო მიკრობთა დათრგუნვის უნარი, არამედ ბაქტერიციდული მოქმედების ძალაც.

გამოსაკვლევ სინჯარებს ვნახულობდით ФЭК–ზე მწვანე შუქფილტრზე. საბოლოოდ აპარატში მიღებულ ციფრს ვანგარიშობდით შემდეგი ფორმულით :

$$\frac{\text{სპცდ. 3 სთ-ის შემდეგ} \text{———} \text{საცდ. ცდამდე} \cdot 100}{\text{საკონტროლო 3 სთ-ის შემდეგ} \text{———} \text{საცდ. ცდამდე}}$$

შემდეგ მიღებული ციფრი აკლდება 100 და მიიღება ბაქტერიოციდობა %-ში.

დ) ლიზოციმის განსაზღვრისათვის გამოვიყენეთ ნეფელომეტრიული მეთოდი, ლიზოციმს ვსაზღვრავდით ФЭК–ზე მწვანე შუქფილტრზე. პირველად ვნახულობდით კონტროლს, რომელშიც შრატი არ ასხია-

სუსპენზიას. შემდეგ კი დანარჩენ სინჯარებს. მიღებულ რიცხვებს ვაკლებთ კონტროლს.

დისერტაციაში მოყვანილი ციფრობრივი მონაცემები დამუშავდა საყოველთაოდ აღიარებული ბიომეტრიული მეთოდით.[128]

III. გამოკვლევის ძირითადი შედეგები

3.1. ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის გავლენა მწყერის მეხორცულ პროდუქტიულობაზე

მწყერის პროდუქციის წარმოება მეფრინველეობის ახალ და პერსპექტიულ დარგს წარმოადგენს.

მწყერის ცოცხალი წონა და ხორცის ხარისხი დამოკიდებულია ჯიშობრივ თავისებურებაზე, რაც შეეხება ჩვენი კვლევის ობიექტს იაპონური ჯიშის მწყერს ის გამოყვანილია იაპონიაში გალიური შენახვისათვის და ხასიათდება მაღალი კვერცხმდებლობით და ზრდის მაღალი ტენდენციით.

აღსანიშნავია, რომ მარტო კარგი კვებით და საუკეთესო ჯიშ-ების გამოყვანით სასუ-რველი შედეგი ვერ მიიღება, საყურადღე-ბოა ჰიგიენური ნორ-მების დაცვა. საერთოდ მწყერები ტემპერატუ-რის მიმართ ძალიან მგრძნობიარენი არიან, ამიტომ აუცილებელია მათი საარსებო გარემოს ტემპერატურის მკაცრი კონტროლი. ასევე ერთ-ერთ ძირითად ფაქტორს წარმოადგენს განათების ხარისხი და რეჟიმი. მწყერის სადგომებში ჰაერი უნდა იყოს თბილი, მშრალი და კარგი ვენტილაციის.

დღეისათვის მეცნიერები ეძებენ მწყერის პროდუქტიულობის გაუმჯობესების ახალ მეთოდებს,

როგორც ტექნოლო-გიური, ისე ფიზი-კური საშუალებე-ბით. სწორედ ასეთ ფიზიკურ საშუალე-ბას წარმოადგენს ლაზერის სხივი. ლ. ჯიქიას და ა. გიორგაძის (2001 წ.) მიერ შესწავლილი იყო მწყერის მეკვერცხულ პროდუქტიულობაზე ლაზერის სხივის მოქმედება.

ლიტერატურული მასალები მოწმობენ, რომ ლაზერის სხივი დადებითად მოქმედებს ფრინველის, როგორც მეკვერცხულ, ასევე მეხორცულ პროდუქტიულობაზე, აუმჯობესებს ორგანიზმის რეზისტენტობას.

ჩვენი კვლევის მიზანი იყო შეგვესწავლა ლაზერის სხივის ერთჯერადი – ერთდღიანი წიწილის და ორჯერადი – საინკუბაციო კვერცხის ჩაწყობის წინ და გამოჩეკილი ერთდადღიანი წიწილის დამუშავების გავლენა მის მეხორცულ პროდუქტიულობაზე.

დასახული მიზნის განსახორციელებლად ჩატარებულ იქნა კვლევითი სამუშაოები იაპონური ჯიშის მწყერზე. ცდის პერიოდში შევისწავლეთ მოზარდის ცოცხალი მასა 5 კვირის ასაკამდე (დაკვლის ასაკი) აბსოლიტური და საშუალო სადღეღამისო წონამატი, შენარჩუნება და საკვების დანახარჯი 1 ფრთაზე.

3.1.1. მოზარდის ზრდის დინამიკა I სერია

კვლევის მიზნიდან გამომდინარე ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავებული იქნა ერთდღიანი მწყერის წიწილები.

მოზარდის ზრდის დინამიკა მოცემულია №1 ცხრილში და ნახაზი №2 სადაც ჩანს, რომ ორი კვირის ასაკში I ჯგუფის მოზარდი

ცოცხალი მასით 7,8%-ით აღემატებოდა საკონტროლოს, ხოლო II და III საცდელი ჯგუფის მოზარდს კი შესაბამისად 2,9-5,6%-ით. II და III საცდელი ჯგუფი საკონტროლო ჯგუფის მოზარდის ცოცხალ მასას აღემატებოდა 2,3-4,7%-ით.

5 კვირის ასაკში I ჯგუფის მოზარდის ცოცხალმა მასამ საშუალოდ შეადგინა 134,7 გრამი, რაც 19,93 გრამით ანუ 17,4%-ით მეტია, ვიდრე საკონტროლოს და 5,65-5,7 გრამით ანუ 4,41-4,42%-ით მეტია ვიდრე II და III საცდელი ჯგუფის მოზარდის ცოცხალი მასა. II და III საცდელი ჯგუფის მოზარდი ცოცხალი მასით, საკონტროლო ჯგუფის მოზარდს აჭარბებენ 12,4%-ით.

თუ განვიხილავთ ცოცხალ მასას სქესის მიხედვით, 4 კვირის ასაკიდან შევამჩნევთ, რომ I ჯგუფის ორივე სქესი საკონტროლოს აჭარბებდნენ: დედლები – 18,4%-ით, ხოლო მამლები – 14,6%-ით. ანალოგიურად II და III ჯგუფის დედალ და მამალ მოზარდს უფრო მაღალი ქონდათ ცოცხალი მასა ვიდრე საკონტროლო ჯგუფს.

ცხრილიდან ჩანს, რომ გამოზრდის პერიოდში შენარჩუნება ყველაზე მაღალია I საცდელ ჯგუფში, რომელიც საკონტროლოს აღემატება 7,9%-ით, ხოლო II და III საცდელ ჯგუფებს კი 2,0-5,5%-ით. II და III საცდელი ჯგუფები საკონტროლოს აღემატებიან 2,3-5,7%-ით.

ცოცხალი მასიდან გამომდინარე გაანგარიშებული იქნა აბსოლიტური და საშუალო დღიური წონამატი, რომელიც მოცემულია №2 ცხრილში და ნახაზი 3. ცხრილიდან ჩანს, რომ 0-2 კვირამდე აბსოლიტურმა წონა მატმა I ჯგუფში შეადგინა 38,71 გრამი, რაც 3,4 გრამით ანუ 9,7%-ით მეტია საკონტროლოსთან შედარებით, ხოლო დღიურმი წონამატი I ჯგუფში იყო 2,77 გრამი, 0,25 გრამით ანუ 10%-ით მეტი ვიდრე საკონტროლოში. ასევე II და III საცდელი ჯგუფები საკონტროლო ჯგუფს აბსოლიტური წონა მატით აღემატებოდნენ 2,6-6,1%-ით. ხოლო სადღეღამისო წონამატით კი 2,8-6,3%-ით. ანალოგიური სურათია შემდგომ ასაკობრივ პერიოდებშიც 2-4 და 4-5 კვირა.

რაც შეეხება გამოზრდის პერიოდს მთლიანად 0-5 კვირა I ჯგუფში აბსოლიტურმა წონამატმა შეადგინა 126,91 გრ. რაც 19,99 გრამით ანუ 18,7%-ით მეტია, ვიდრე საკონტროლო ჯგუფის მაჩვენებელი. ხოლო

დღიური წონამატი გამოზრდის პერიოდში I ჯგუფში იყო 3,63 გრამი, რაც 0,85 გრამით ანუ 19,0%-ით მეტია ვიდრე საკონტროლო ჯგუფის.

თუ განვიხილავთ აბსოლიტურ და დღიურ წონამატს სქესის მიხედვით შევამჩნევთ, რომ ყველა ასაკობრივ პერიოდში, ყველა ჯგუფში დედლებს 14-22%-ით უფრო მაღალი აქვთ აღნიშნული მაჩვენებლები, რაც ამ სახეობის ფრინველისათვის არის დამახასიათებელი.

საკვების დანახარჯმა გამოზრდის პერიოდში ერთ ფრთაზე შეადგინა I ჯგუფში 390,96 გრამი, II ჯგუფში 398,37 გრამი, III ჯგუფში 408,51 გრამი, ხოლო საკონტროლოში 413,10 გრამი. ამ ნიშნით ყველაზე საუკეთესო აღმოჩნდა I ჯგუფის მოზარდი, რომელმაც გამოზრდის პერიოდში საკონტროლოსთან შედარებით 22,14 გრამით ანუ 5,7%-ით ნაკლები საკვები დახარჯა.

- II სერია

აღსანიშნავია, რომ ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით ორჯერადი დამუშავებისას საშუალება გვქონდა დაგვემუშავებინა, როგორც საინკუბაციო კვერცხი ინკუბატორში ჩაწყობამდე ასევე გამოჩეკილი ერთდღიანი წიწილები გამოჩეკვიდან 12 საათის შემდეგ. ცდის პერიოდში შევისწავლეთ გამოჩეკვის პროცენტი.

I ჯგუფში ამ მაჩვენებელმა შეადგინა 85%. II ჯგუფში 82,5%. III-ში 79%. სამივე დამუშავებული ჯგუფი აღემატება საკონტროლო ჯგუფს, სადაც ეს მაჩვენებელი შეადგენს 74,5%-ს.

მოზარდის ზრდის დინამიკა ორჯერადი დამუშავებისას მოცემულია ცხრილში № 3 და ნახაზი 4.

ცხრილიდან ჩანს, რომ ორი კვირის ასაკში პირველი ჯგუფის მოზარდი ცოცხალი მასით 5,7%-ით აღემატებოდა საკონტროლოს, ხოლო II და III საცდელი ჯგუფის მოზარდს კი 2,6-2,9%-ით. II და III

საცდელი ჯგუფი საკონტროლო ჯგუფის მოზარდის ცოცხალ მასას აღემატებოდა 3-2,7%-ით.

5 კვირის ასაკში I ჯგუფის მოზარდის ცოცხალმა მასამ საშუალოდ შეადგინა 139,90 გრ. რაც 17,31 გრამით ანუ 14,1%-ით მეტია ვიდრე საკონტროლოსი და 5,46-5,62 გრამით ანუ 4,0-4,2%-ით მეტია ვიდრე II და III საცდელი ჯგუფის მოზარდის ცოცხალი მასა. II და III საცდელი ჯგუფის მოზარდები ცოცხალი მასით, საკონტროლო ჯგუფის მოზარდს აჭარბებენ 9,6-9,5%-ით.

თუ განვიხილავთ ცოცხალ მასას სქესის მიხედვით 5 კვირის ასაკიდან შევამჩნევთ, რომ I ჯგუფის ორივე სქესი საკონტროლო ჯგუფს აჭარბებდნენ; დედლები 15,1%-ით, ხოლო მამლები 12,3%-ით. ანალოგიურად II და III ჯგუფის დედალ და მამალ მოზარდს უფრო მაღალი ქონდათ ცოცხალი მასა, ვიდრე საკონტროლო ჯგუფს.

ცხრილიდან (№3) ჩანს, რომ გამოზრდის მთელ პერიოდში შენარჩუნება ყველაზე მაღალია პირველ საცდელ ჯგუფში, რომელიც საკონტროლოს აღემატება 9%-ით, ხოლო II და III საცდელ ჯგუფებს კი 1-2%-ით. II და III საცდელი ჯგუფები საკონტროლოს აღემატებიან 8-6,9%-ით.

ცოცხალი მასიდან გამომდინარე გაანგარიშებული იქნა აბსოლიტური და საშუალო დღიური წონამატი, რომელიც მოცემულია ცხრილში №4 და ნახაზი 5. ცხრილიდან ჩანს, რომ 0-2 კვირამდე აბსოლიტურმა წონამატმა I ჯგუფში შეადგინა 38,95 გრამი, რაც 2,4 გრამით ანუ 6,5%-ით მეტია საკონტროლოსთან შედარებით, ხოლო სადღეღამისო წონამატმა შეადგინა I ჯგუფში 2,78 გრამი, 0,17 გრამით ანუ 6,5%-ით მეტი ვიდრე საკონტროლოში. ასევე II და III საცდელი ჯგუფი საკონტროლო ჯგუფს აბსოლიტური წონამატით აღემატებოდნენ 3,2-3,0%-ით. ანალოგიური სურათია შემდგომ ასაკობრივ პერიოდებში 2-4 და 4-5 კვირა, რაც შეეხება გამოზრდის პერიოდს მთლიანად 0-5 კვირა I ჯგუფში აბსოლიტურმა წონამატმა შეადგინა 131,75 გრამი, რაც 17,14 გრამით ანუ 14,9%-ით მეტია, ვიდრე

საკონტროლო ჯგუფის მონაცემი, ხოლო დღიურმა წონამატმა გამოზრდის პერიოდში I ჯგუფში შეადგინა 3,76 გრამი, რაც 0,49 გრა-

მით ანუ 15,0%-ით მეტია ვიდრე საკონტროლო ჯგუფის მაჩვენებელი.

აბსოლიტური და დღიური წონამატის განხილვისას სქესის მიხედვით, შესამჩნევია, რომ ყველა ასაკობრივ პერიოდში დედლებს უფრო მაღალი აქვთ აღნიშნული მაჩვენებლები, რაც უკვე ავღნიშნეთ, რომ დამახასიათებელია მწყერისათვის. საერთოდ დედალი მწყერის მასა 15%-ით მეტია ვიდრე მამლის, რაც განპირობებულია შინაგანი სასქესო ორგანოების განვითარების მაღალი დონით.

საკვების დანახარჯმა გამოზრდის პერიოდში ერთ ფრთაზე I ჯგუფში შეადგინა 375,0 გრამი, II ჯგუფში 392,0 გრამი, III ჯგუფში 403,0 გრამი, ხოლო IV საკონტროლო ჯგუფში 416,0 გრამი. ყველაზე საუკეთესო ამ ნიშნით არის I ჯგუფის მოზარდი, რომელმაც გამოზრდის პერიოდში 41,0 გრამით ანუ 10,9%-ით ნაკლები საკვები დახარჯა საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით.

ამრიგად, როგორც გამოკვლევებმა გვიჩვენეს ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავებისას იზრდება მწყერის მეხორცული პროდუქტიულობა, შენარჩუნება და მცირდება საკვების დანახარჯი.

ორივე სერიაში დამუშავების ოპტიმალურ დოზად უნდა ჩაითვალოს 5 წუთიანი ექსპოზიცია.

რაც შეეხება II სერიას უნდა აღინიშნოს ლაზერის სხივის დადებითი გავლენა გამოჩეკის პროცენტზე. აგრეთვე, თუ შევადარებთ I და II სერიას, ორჯერადი დამუშავებისას დაფიქსირდა უფრო მაღალი მაჩვენებლები, ვიდრე ერთჯერადად დამუშავების შემთხვევაში.

3.1.2. მწყერის ნაკლავის ანატომიური შესწავლის მაჩვენებლები

იმისათვის, რომ შევისწავლოთ ფრინველის მეხორცული თვისებები აუცილებელია შესწავლილ იქნას ნაკლავის ანატომიური მაჩვენებლები. ანატომიური დანაწევრებით შეისწავლება შემდეგი მაჩვენებლები:

გამოშიგნული ტანხორცის მასა, მათი თანაფარდობა და კუნთების მასა, რომელიც მოცემულია ცხრილში №5 და ნახაზი 6.

ცხრილიდან ჩანს, რომ გამოშიგნული ტანხორცის საშუალო მასა სამივე საცდელ ჯგუფში აღემატება საკონტროლო ჯგუფს შესაბამისად I და II ჯგუფი 1,8-3,0 %-ით, ხოლო III ჯგუფი კი 1,3 %-ით.

აღსანიშნავია, რომ გამოშიგნული მამალების ტანხორცის გამოსავალი ყველა ჯგუფში აღემატება შესაბამისი დედლების იგივე მაჩვენებელს.

ჭამადი ნაწილების როგორც საშუალო, ისე დედლების და მამლების გამოსავალი ყველა საცდელ ჯგუფში მაღალია საკონტროლოსთან შედარებით. რაც შეეხება არაჭამადი ნაწილების გამოსავალს ეს მაჩვენებელი მერყეობს ჯგუფებს შორის დაკვლის წინა ცოცხალი მასიდან გამომდინარე.

ამ მაჩვენებლების თანაფარდობის გაანგარიშებამ ცხადყო სხვაობა საცდელ და საკონტროლო ჯგუფებს შორის.

I საცდელი ჯგუფის საშუალო თანაფარდობა აღემატება, როგორც II და III საცდელი ჯგუფის ისე საკონტროლო ჯგუფის მაჩვენებლებს. რაც შეეხება კუნთოვანი ქსოვილის მასას I და II საცდელ ჯგუფებში 2,0-1,5 %-ით მეტია ვიდრე საკონტროლო ჯგუფში.

იგივე ტენდენცია გრძელდება II სერიაშიც, (ცხრილი №6, ნახ.7) როგორც საშუალო ისე მდედრი და მამრი ინდივიდების ყველა მაჩვენებელი საცდელ ჯგუფებში აღემატება საკონტროლო ჯგუფის მონაცემებს. ამ სერიაშიც მამლების ტანხორცის გამოსავალი პროცენტულად აღემატება დედლებისას ყველა ჯგუფში. იგივე შეიძლება ითქვას დანარჩენ მაჩვენებლებზეც.

უნდა აღინიშნოს რომ, II სერიის მონაცემები აჭარბებს I სერიისას, თუმცა ცვალებადობა დამუშავებულ და საკონტროლო ჯგუფებს შორის მიმდინარეობს მსგავსი თანაფარდობით, რაც კიდევ ერთხელ ამტკიცებს ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის დადებით გავლენას ორივე ვარიანტის შემთხვევაში, როგორც გამოშიგნული ტანხორცის, ისე ჭამადი ნაწილიდან კუნთოვანი ქსოვილის გამოსავალზე.

3.1.3. ანატომიური ინდექსები

როგორც ცხრილ 7 და ნახ. 8-დან ჩანს, მამლების მეხორცულობის ინდექსი I და II საცდელ ჯგუფში მაღალია 3,4-2,5 %-ით, საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით.

აღნიშნული მაჩვენებელი, მდედრ ინდივიდებშიც მაქსიმუმს აღწევს საცდელ ჯგუფში. საშუალოდ I და II საცდელი ჯგუფები აღემატებიან საკონტროლო ჯგუფის მაჩვენებელს 2,7-2,5 %-ით.

ცხრილი 7

ანატომიური ინდექსები

n=3 I სერია

მაჩვენებლები	**ჯგუფი**			
	I	**II**	**III**	**IV**
მამალი				
მეხორცულობის ინდექსი	48,7	47,8	46,8	45,3
ჭამადი ნაწილების ინდექსი	70,5	69,7	70,2	68,1
დედალი				
მეხორცულობის ინდექსი	47,3	47,1	47,3	44,6
ჭამადი ნაწილების ინდექსი	71,1	70,1	70,6	67,6
საშუალო				
მეხორცულობის ინდექსი	47,9	47,5	47,0	44,9
ჭამადი ნაწილების ინდექსი	70,8	70,0	70,5	67,8

ცხრილი 8

ანატომიური ინდექსი %

n=3 II სერია

მაჩვენებლები	**ჯგუფი**			
	I	**II**	**III**	**IV**
მამალი				
მეხორცულობის ინდექსი	48,7	47,1	47,4	45,3
ჭამადი ნაწილების ინდექსი	70,5	69,5	69,5	68,0
დედალი				
მეხორცულობის ინდექსი	48,4	47,3	47,0	45,0
ჭამადი ნაწილების ინდექსი	71,9	70,3	70,5	67,7
საშუალო				

მეხორცულობის ინდექსი	48,5	47,1	47,2	45,1
ჭამადი ნაწილების ინდექსი	71,2	70,0	70,1	67,9

რაც შეეხება ჭამადი ნაწილების ინდექსს, როგორც საშუალო ისე ცალ-ცალკე მდედრი და მამრი ინდივიდების მონაცემებით სამივე საცდელი ჯგუფები აღემატება საკონტროლო ჯგუფის მაჩვენებლებს. აღსანიშნავია, I საცდელი ჯგუფი, სადაც ამ მაჩვენებელმა მაქსიმუმს მიაღწია, საშუალოდ საკონტროლოსთან შედარებით მაღალია 3,0 %-ით.

II სერიაში ცხრილი 8, ნახ.9. მეხორცულობის ინდექსის მონაცემები ასე გამოიყურება: მამალ ინდივიდებში I საცდელი ჯგუფი აღემატება II და III საცდელ ჯგუფებს 1,6-1,3 %-ით, ხოლო საკონტროლო ჯგუფს 3,4 %-ით. რაც შეეხება დედალ ინდივიდებს I საცდელი ჯგუფი მეტია საკონტროლო ჯგუფის მონაცემზე 3,4 %-ით. საშუალოდ კი ამ პარამეტრის მაქსიმუმმა შეადგინა I საცდელ ჯგუფში, ხოლო მინიმუმმა IV საკონტროლო ჯგუფში.

ჭამადი ნაწილების ინდექსის მაჩვენებლით დედალი და მამალი მწყერის სამივე საცდელი ჯგუფები აღემატებიან საკონტროლო ჯგუფებს. საშუალოდ I საცდელი ჯგუფი მეტია 3,3 %-ით საკონტროლოსთან შედარებით.

ორივე სერიაში, როგორც მეხორცულობის ინდექსის, ისე ჭამადი ნაწილების ინდექსის მაჩვენებლებით საცდელი ჯგუფები აღემატება საკონტროლო ჯგუფის მონაცემებს. რაც ცხადყოფს ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის მასტიმულირებელ გავლენას, მწყერის როგორც ემბრიონალურ ასევე პოსტემბრიონალურ პერიოდში დამუშავებისას.

3.1.4. საკვების დანახარჯი

ვინაიდან ფრინველის პროდუქციის თვითღირებულებაში საკვების დანახარჯს უკავია 50-დან 65%-მე, ჩვენ მიზნად დავისახეთ შეგვეს-წავლა მწყერის ხორცის წარმოების დროს საკვების დანახარჯი, რადგან საკვების დანახარჯის შემცირებას წარმოებული პროდუქციის ერთეულზე მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს.

ჩვენ მიერ ცდაში გამოყენებული მწყერის საკვები ულუფის დანახარჯი ასაკობრივი პერიოდის მიხედვით მოცემულია ცხრილებში № 9 და №10.

ჩვენ მიერ შესრულებულ სამუშაოს I სერიაში საკვების დანახარჯის საშუალო მაჩვენებელი 1 კგ წონამატზე არის I საცდელ ჯგუფში 4,9 კგ. რაც II და III საცდელ ჯგუფთან 0,4-0,6 კგ-ით, ხოლო

საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით 1,4 კგ-ით დაბალია. საკვების დანახარჯმა 1 ფრთაზე გამოზრდის პერიოდში I საცდელ ჯგუფში შეადგინა მინიმუმი 664,0გ. და ჩამორჩება როგორც II და III საცდელ,

ცხრილი 9

საკვების დანახარჯი

I სერია

მაჩვენებლები	**ჯგუფი**			
	I	**II**	**III**	**IV**
გამოზრდის პერიოდში საკვების დანახარჯი ერთ ფრთაზე, დღეში, გ.	15,8	16,2	16,9	17,2
საკვების დანახარჯი ერთ ფრთაზე, სულ გამოზრდის პერიოდში გ.	664	680	710	722
საშუალო ცოცხალი მასა გამოზრდის ბოლოს, გ.				
♀	143,4	135,5	136,2	120,8
♂	123,3	120,4	119,3	107,5
საშ.	134,7	128,9	129,1	114,8
საკვების დანახარჯი 1 კგ.წონამატზე.				
♀	4,6	5,0	5,2	6,0
♂	5,4	5,6	5,9	6,7
საშ.	4,9	5,3	5,5	6,3

ისე საკონტროლო ჯგუფს. ეს მაჩვენებელი მაქსიმუმს აღწევს საკონტროლო ჯგუფში და აღემატება I და II საცდელ ჯგუფებს 58-42 გრამით, ხოლო III საცდელ ჯგუფს 12 გრ-ით.

საშუალო ცოცხალი მასა ყველაზე მაღალი არის I საცდელ ჯგუფში. 134,7გ. რაც 19,9 გრამით აღემატება საკონტროლო ჯგუფის მონაცემებს.

II სერიაში საკვების საშუალო დანახარჯმა 1კგ. წონამატზე I საცდელ ჯგუფებში შეადგინა 4,5. ეს მაჩვენებელი სამივე საცდელ ჯგუფში დაბალია საკონტროლოსთან შედარებით I ჯგუფში – 1,3-ით, II-ში – 1,1-ით, ხოლო III-ში – 0,9-ით.

საკვების დანახარჯი 1 ფრთაზე მთელი გამოზრდის პერიოდში ყველაზე ნაკლები იყო I საცდელ ჯგუფში. 626,0 გრ. რომელიც თავის მხრივ ჩამორჩებოდა, როგორც II და III საცდელ ისე IV საკონტროლო ჯგუფის მონაცემებს შესაბამისად 12,0; 33,0; 92,0 გრამით, რაც შეეხება

II და III საცდელ ჯგუფებს ისინიც ჩამორჩებიან საკონტროლო ჯგუფის მაჩვენებლებს 80-59 გრ-ით.

ცხრილი 10

საკვების დანახარჯი

II სერია

მაჩვენებლები	ჯგუფი			
	I	II	III	IV
გამოზრდის პერიოდში საკვების დანახარჯი ერთ ფრთაზე, დღეში, გ.	14,9	15,2	15,7	17,1
საკვების დანახარჯი ერთ ფრთაზე, სულ გამოზრდის პერიოდში გრ.	626	638	659	718
საშუალო ცოცხალი მასა გამოზრდის ბოლოს, გ.				
♀	148,9	144,0	144,7	129,3
♂	127,0	123,1	123,5	113,1
საშ.	139,9	134,4	134,3	122,6
საკვების დანახარჯი 1 კგ. წონამატზე.				
♀	4,2	4,4	4,5	5,5
♂	4,9	5,2	5,3	6,3
საშ.	4,5	4,7	4,9	5,8

როგორც I ისე II სერიაში საშუალო ცოცხალი მასის საუკეთესო მაჩვენებლებით გამოირჩევიან I საცდელი ჯგუფები. რაც მეტყველებს ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის 5 წუთიანი ექსპოზიციით დამუშავების უპირატესობაზე. ამ ჯგუფებში გაცილებით უკეთესად მიმდინარეობდა ნივთიერებათა ცვლა, რაც შესაბამისად აისახა საკვების ანაზღაურებაზე.

3.2. მწყერის სისხლის ჰემატოლოგიური მაჩვენებლები

3.2.1. მწყერის სისხლის მორფოლოგიური მაჩვენებლები

- **ჰემოგლობინი**

პერიფერიული სისხლის მორფოლოგიური მაჩვენებლების გამოკვლევებს გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება, როგორც ორგანიზმის სტატუსის დადგენისას ისე დაავადების პათოგენეზის, პათოლოგიური ძვრების სიღრმისა და ხასიათის დასადგენად.

ჰემატოლოგიური გამოკვლევის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მაჩვენებელი არის სისხლში ჰემოგლობინის რაოდენობის განსაზღვრა. ჩვენ გამოვიკვლიეთ ჰელიო-ნეონის ლაზერით დამუშავებული მწყერის სისხლში ჰემოგლობინის რაოდენობა ერთი და ორჯერადი დამუშავებისას. კვლევის შედეგები მოცემულია ცხრილ 11 და ნახ. 12.

ცხრილი 11.

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლში ჰემოგლობინის რაოდენობა (გრ%)

n=5

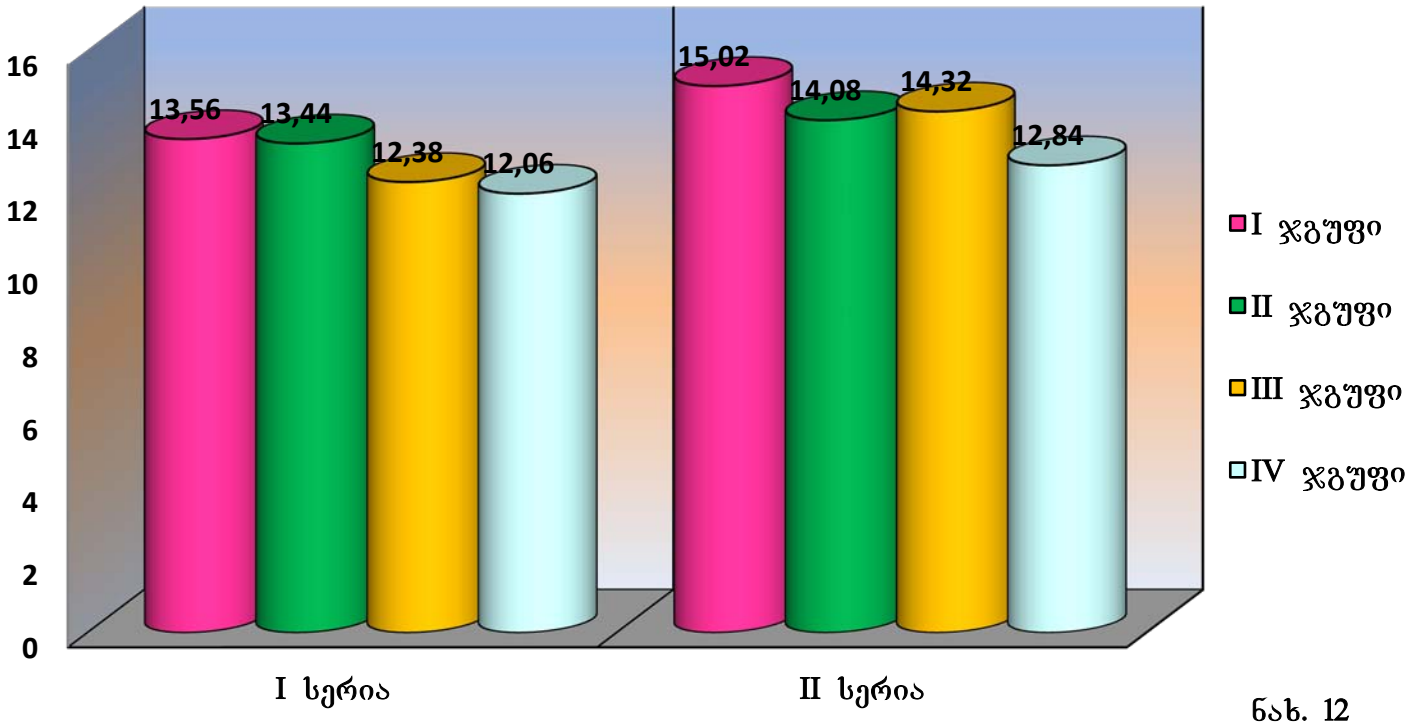
ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
I	13,56±1,20	2,70	19,91	10,86	16,26
II	13,44±1,23	2,75	20,46	10,69	16,19
III	12,38±1,20	2,70	21,80	9,68	15,08
IV	12,06±1,23	2,75	22,80	9,31	14,81
II სერია					
I	15,02±0,63	1,41	9,42	13,60	16,43
II	14,08±0,71	1,59	11,36	12,48	15,67

III	14,32±0,35	0,79	5,55	13,52	15,11
IV	12,84±0,49	1,09	8,49	11,75	13,93

პირველ სერიაში მოცემულია ერთი დღის ასაკში დამუშავებული მწყერის წიწილის სისხლში ჰემოგლობინის რაოდენობის განსაზღვრა. შედეგები ასეთია: სამივე საცდელი ჯგუფი აღემატება საკონტროლო ჯგუფს, I ჯგუფი 1,5გრ%-ით, II – 1,4გრ%-ით, ხოლო III – კი 0,32გრ%-ით.

II-სერიაში მოცემულია ლაზერის სხივით ორჯერადი დამუშავების გავლენა მწყერის სისხლში ჰემოგლობინის რაოდენობაზე. რაც ასე გამოიყურება: I საცდელ ჯგუფში ჰემოგლობინის მაჩვენებელი საკონტროლო ჯგუფზე მეტია 2,18გრ.%-ით,(P≥0,99) ასევე მეტია II-1,2გრ.%-ით, ხოლო III-1,48გრ.%-ით პირველ დამუშავებულ ჯგუფში მეტია მეორე და მესამე საცდელ ჯგუფებთან შედარებითაც შესაბამისად 0,12გრ%-ით და 1,18გრ%-ით.

მწყერის სისხლში ჰემოგლობინის რაოდენობა (გრ%)



ნახ. 12

ჩვენი მონაცემებიდან გამომდინარე სისხლში ჰემოგლობინის შემცველობა ორივე სერიაში დამუშავებულ ჯგუფებში მაღალია, ვიდრე საკონტროლო ჯგუფებში. საცდელ ჯგუფებში შეგვიძლია გამოვყოთ ოპტიმალური ვარიანტი, რომელიც ორივე შემთხვევაში არის I ანუ 5 წუთიანი ექსპოზიციით დამუშავებული ჯგუფები. აღსანიშნავია ისიც, რომ ორჯერადად დამუშავების შემთხვევაში ყველა საცდელ ჯგუფში ჰემოგლობინის მაჩვენებელი აღემატება ერთჯერადად დამუშავებულ საცდელ ჯგუფებს და შეადგენს შესაბამისად I – 1,46გრ%. II-ში – 0,64გრ%, ხოლო III-ში – 1,94გრ%-ით მეტს.

ამრიგად, როგორც გამოკვლევებმა გვიჩვენა ჰელიო-ნეონის ლაზერი დადებითად მოქმედებს მწყერის სისხლის მორფოლოგიურ მაჩვენებლებზე, კერძოდ ლაზერის სხივის ზემოქმედებით საცდელ ჯგუფებში მაღალია მწყერის სისხლში ჰემოგლობინის მაჩვენებელი.

- **ერითროციტები**

ერითროციტები ორგანიზმში ასრულებენ სუნთქვით ფუნქციას, აქტიურად მონაწილეობენ მჟავა-ტუტოვანი წონასწორობის შენარჩუნებაში, ტოქსინების და ანტისხეულების ადსორბციაში, ასევე მონაწილეობენ მთელ რიგ ფერმენტატიულ პროცესებში. სისხლში ერითროციტების რაოდენობის განსაზღვრა მნიშვნელოვანია, რადგან სისხლის ძირითადი მასა წარმოდგენილია ერითროციტებით. პერიფერიულ სისხლში ფრინველის ერითროციტები წარმოდგენილია ოვალური ფორმით, რომელიც შეიცავს წაგრძელებულ ბირთვს.

ჩვენ მიერ გამოკვლეული ერითროციტების ცვლის დინამიკა მწყერის სისხლში ჰელიო-ნეონის ლაზერით დამუშავებულ ჯგუფებს შორის მერყეობს შემდეგნაირად: I სერიაში სამივე საცდელი ჯგუფები აღემატება ამ მაჩვენებლით საკონტროლო ჯგუფს.

I ჯგუფში ერითროციტების რაოდენობა საკონტროლოს აღემატება 0,49-ით ანუ 20,9%-ით, II ჯგუფში 0,39-ით ანუ 16,6%-ით, ხოლო III ჯგუფში კი 0,14-ით ანუ 5,9%-ით.

II სერიაში დამუშავებულ ჯგუფებში ერითროციტების ცვლის დინამიკა კარგად ჩანს, ეს პარამეტრი I საცდელ ჯგუფში არის 3,27 და აღემატება, როგორც საკონტროლო ისე II და III საცდელ ჯგუფებს.

ცხრილი 12.

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლში ერითროციტების რაოდენობა (მლნ)

n=5

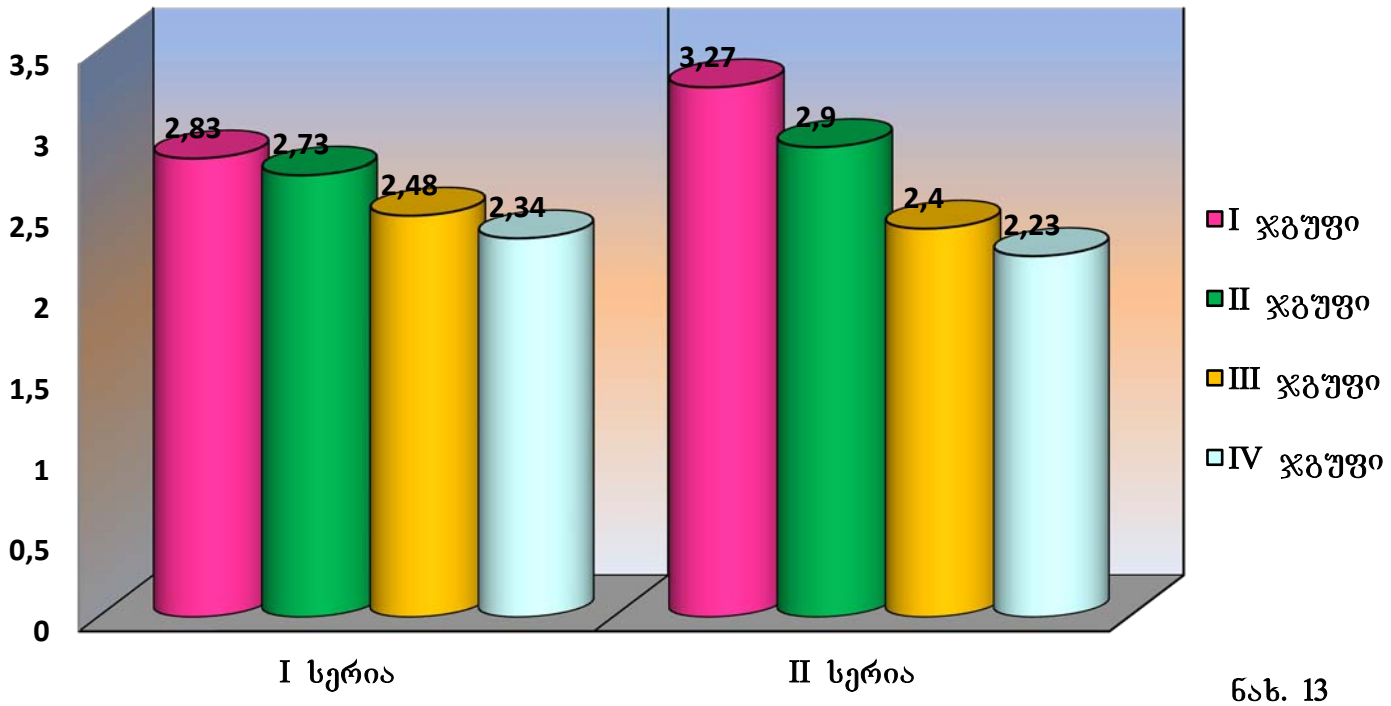
ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
I	2,83±0,22	0,50	17,67	2,33	3,33
II	2,73±0,06	0,15	5,49	2,58	2,88
III	2,48±0,09	0,20	8,06	2,28	2,68

IV	2,34±0,11	0,25	10,68	2,09	2,59
II სერია					
I	3,27±0,19	0,42	12,9	2,85	3,69
II	2,90±0,11	0,25	8,59	2,65	3,15
III	2,40±0,20	0,46	19,09	1,94	2,85
IV	2,23±0,25	0,57	25,48	1,66	2,79

საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით I ჯგუფი მაღალია 1,04-ით ანუ 46,6%-ით,(P≥0,95) II-ში 0,67-ით ანუ 30%-ით, ხოლო III-ში კი, 0,17-ით ანუ 7,6%-ით.

ცხრილ 12 და ნახაზ 13-ში მოტანილი კვლევის შედეგები გვიჩვენებს, რომ ერითროციტების რაოდენობა მწყერის სისხლში იცვლება ტალღისებურად დამუშავების ხანგრძლივობის მიხედვით. აღსანიშნავია, ისიც რომ ეს მაჩვენებელი მაღალია მეორე სერიაში, ასევე მკვეთრი სხვაობა დაფიქსირდა I, II საცდელ ჯგუფებსა და საკონტროლო ჯგუფს შორის.

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლიში ერითროციტების რაოდენობა (მლნ)



ნახ. 13

- **ერითროციტების მორფოლოგია**

ჩატარებულმა კვლევამ საშუალება მოგვცა გამოვლენილიყო დასხივების ექსპოზიციასთან დამოკიდებულებაში ერითროციტების ხარისხობრივი მახასიათებლების მრავალმხრივი ცვლილებები. დადგენილია, რომ სინათლის სხივის პირდაპირი ზემოქმედებისას ერითროციტების დაშლის პროცესი მარილმჟავას ზემოქმედებით უფრო ადრე იწყება და სწრაფად მიმდინარეობს. – ჩატარებულმა კვლევამ საშუალება მოგვცა შეგვესწავლა ერითროციტების მორფოლოგია. ვინაიდან პათოლოგიურ პირობებში შეიძლება შეიცვალოს ერითროციტების ზომა, ფორმა, შეღებვის ინტენსივობა და სხვ. დიდი კლინიკური მნიშვნელობა ენიჭება ერითროციტების დიამეტრის გაზომვას და სიდიდის მიხედვით მათი განლაგების რეგისტრაციას. მიღებული შედეგები წარმოდგენილია ცხრილ 13-ში.

ცხრილი 13

ჰ.ნ.ლ. სხივით დამუშავებული მწყერის სისხლის ერითროციტების მორფოლოგია

n=5

I სერია								
ჯგუფები	ერითროციტების საშუალო დიამეტრი DM		ერითროციტების საშუალო მოცულობა VM^3	ერითროციტების საშუალო სისქე TM	ერითროციტების საშუალო ზედაპირი(5M)	სფერული ინდექსი T/D	ჰემოგლ.შემცველ/ საშუალოდ თითოეულ ერითროც.(მკგ)	ჰემოგლ. საშუალო კონცენტრაცია ერთ ერითროციტში
	სიგრძე	სიგანე						
I	10.62	5.75	12.79	0.14	354.12	0.013	47.91	0.37
II	11.07	6.46	13.48	0.14	384.08	0.013	49.23	0.36
III	9.72	6.08	14.92	0.2	296.64	0.021	49.92	0.33
IV	10.82	6.98	17.35	0.19	367.6	0.02	51.54	0.30
II სერია								
I	10.94	7.09	10.4	0.11	375.8	0.010	45.93	0.44
II	11.13	6.57	12.07	0.12	388.28	0.011	48.55	0.40
III	9.89	6.10	15.17	0.20	306.8	0.020	59.67	0.39
IV	10.38	5.79	17.67	0.21	338.32	0.020	57.58	0.32

• ფერადობის მაჩვენებელი

ფერადობის მაჩვენებელი არის ჰემოგლობინის რაოდენობის შეფარდება ერითროციტების რაოდენობასთან ანუ ჰემოგლობინის შემცველობა ერთ ერითროციტში. ცხრილ 14-ში ჩვენ მიერ მიღებული მაჩვენებლები გვიჩვენებს, რომ I საცდელი ჯგუფი II და III საცდელ ჯგუფებს აღემატება 0,04-0,05-ით ანუ 3,4-4,3%-ით. ხოლო საკონტროლოს კი 0,13-ით ანუ 11,9%-ით.

ცხრილი 14.

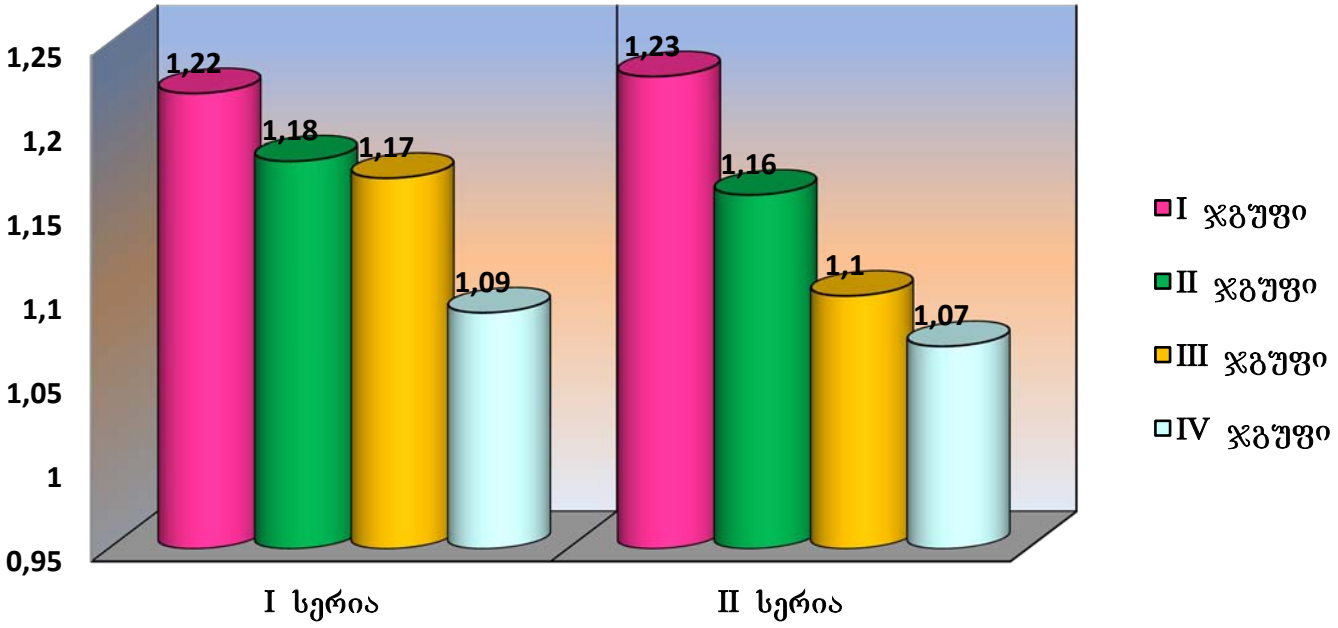
ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის ფერადობის მაჩვენებელი

n=5

ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
I	1,22±0,04	0,10	8,19	1,12	1,32
II	1,18±0,06	0,15	12,71	1,03	1,33
III	1,17±0,04	0,08	6,84	1,09	1,25
IV	1,09±0,06	0,15	13,76	0,94	1,24
II სერია					
I	1,23±0,02	0,05	3,81	1,18	1,28
II	1,16±0,03	0,06	5,05	2,09	1,22
III	1,10±0,03	0,07	6,20	1,03	1,17
IV	1,07±0,02	0,04	3,93	1,03	1,12

ფერადობის მაჩვენებელი II სერიაში უმნიშვნელოდ განსხვავდება. ცხრილიდან და ნახ. 10-დან ჩანს, რომ დამუშავებულ ჯგუფებში ეს მაჩვენებელი მაღალია საკონტროლოსთან შედარებით. I-ში 0,16-ით (P≥0,99) ანუ 14,9%-ით, II-ში 0,09-ით ანუ 8,4%-ით, III-ში კი 0,03-ით ანუ 2,8%-ით.

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის ფერადობის მაჩვენებელი



ნახ. 14

უნდა აღინიშნოს, რომ მწყერის სისხლში ფერადობის მაჩვენებელი განსხვავდება დამუშავებულ ჯგუფებში დაუმუშავებელთან შედარებით, მაგრამ დამუშავებულ I და II სერიებს შორის ეს მაჩვენებელი ერთმანეთისაგან ბევრად არ განსხვავდება, ე.ი. ეს მანიშნებელია ჰელიო-ნეონის ლაზერის დადებითი მოქმედებისა, როგორც ჰემოგლობინის ისე ერითროციტების რაოდენობაზე, რაც ფერადობის მაჩვენებელშიც გამოიხატა.

• ჰემატოკრიტი

ჩვენ გამოვიკვლიეთ ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავებული მწყერის სისხლის ჰემატოკრიტის სიდიდე. გამოკვლევის შედეგები მოცემულია ცხრილ 15 და ნახ. 11-ში. ჰემატოკრიტის სიდიდის ცვალებადობა წარმოდგენილია შემდეგნაირად: I სერიაში საცდელ ჯგუფებს აჭარბებს საკონტროლო ჯგუფი. I ჯგუფს 4,4%-ით, II-ს 3,8%-ით, III-ს კი 3,6%-ით.

ცხრილი 15.

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის ჰემატოკრიტი%

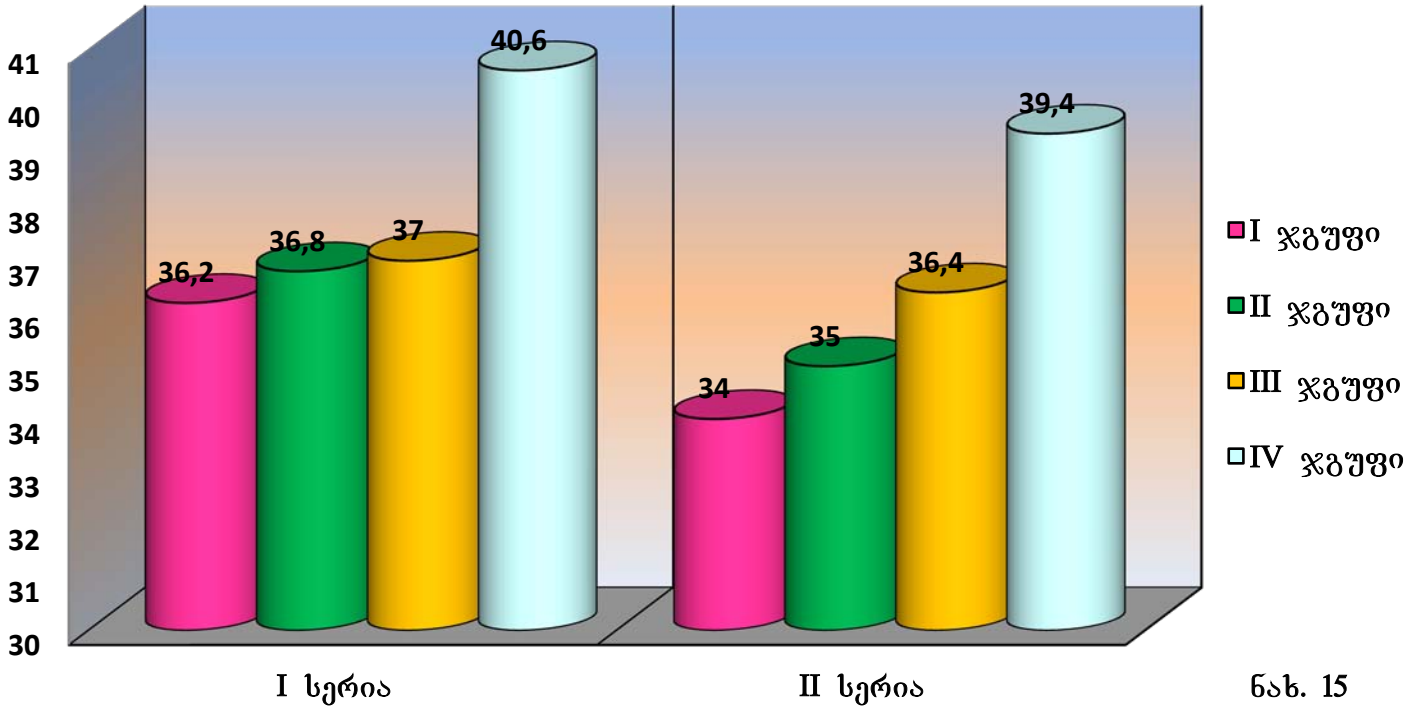
n=5

ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
I	36,20±1,96	4,38	12,10	31,82	40,58
II	36,80±2,60	5,80	15,77	30,99	42,60
III	37,00±1,22	2,74	7,40	34,26	39,74
IV	40,60±1,47	3,29	8,09	37,31	43,89
II სერია					
I	34,00±1,87	4,18	12,30	29,82	38,18
II	35,00±1,58	3,53	10,10	31,46	38,53
III	36,40±2,73	6,11	16,78	30,29	42,51
IV	39,40±1,96	4,39	11,15	35,00	43,79

რაც შეეხება II სერიას, I-ის მსგავსად აქაც დამუშავებულ ჯგუფებში ჰემატოკრიტის სიდიდე საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით დაბალია I ჯგუფში 5,4%-ით, II-ში 4,4%-ით, III-ში კი 3%-ით.

ამ მაჩვენებლის მინიმალური რაოდენობა გამოვლინდა საცდელ ჯგუფებში, ხოლო საკონტროლო ჯგუფებში მიაღწია მაქსიმალურს. ჰემატოკრიტის სიდიდე ასახავს პლაზმის მოცულობასა და ერითროციტების ურთიერთშეფარდებას. ნათლად ჩანს ლაზერის სხივის გავლენა მწყერის სისხლის ჰემატოლოგიურ მაჩვენებლებზე. ანალიზის შედეგად სისხლში აღმოჩენილი უპირატესობები დამუშავების სხვადასხვა ექსპოზიციის დროს გვიჩვენებს მწყერის სისხლში ერითროციტების რაოდენობის ცვლილებას, რაც თავისთავად დამოკიდებულია ჰემატოკრიტის სიდიდის ცვლილებასთან

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის ჰემატოკრიტი (%)



ნახ. 15

- **ერითროციტების დალექვის სიჩქარე**

ერითროციტების დალექვის სიჩქარის ანუ ედს-ის რეაქციის გამოკვლევა ძალიან გავრცელებულია პრაქტიკაში. წითელი სპექტრის დაბალენერგეტიკული გამოსხივება სტიმულირებას უკეთებს სისხლის მიმოქცევას და სისხლწარმოქმნას. ეს გამოიხატება სისხლძარღვების გამტარობის ამაღლებით და მიკროცირკულაციის გაძლიერებით. სასიკეთო ცვლილებები აღინიშნება პერიფერიულ სისხლში: კერძოდ – მატულობს ერითროციტების რაოდენობა და ედს.

მწყერის სისხლში ერითროციტების დალექვის სიჩქარე როგორც ცხრილ 16-დან ჩანს I სერიის დამუშავებულ ჯგუფებში საკონტროლოსთან შედარებით უმნიშვნელოდ განსხვავდება, I ჯგუფში მეტია 0,4 მმ/საათით, II ჯგუფში 0,2 მმ/საათით და III-ში 0,2 მმ/საათით.

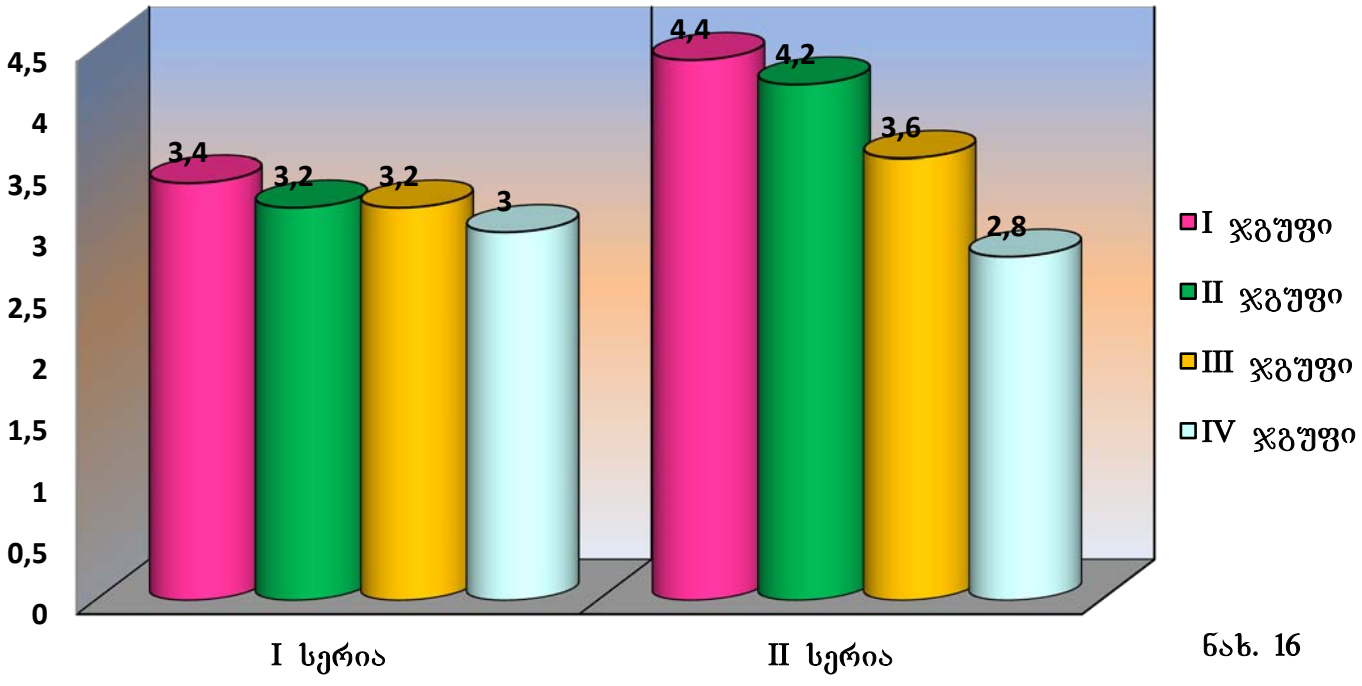
რაც შეეხება ედს-ის მაჩვენებელს, II სერიაში საცდელ ჯგუფებში მეტია საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით I-ში 1,6 მმ/საათით, II-ში 1,4 მმ/საათით, III-ში 0,8 მმ/საათით.

ცხრილი 16

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის ერითროციტების დალექვის სიჩქარე

ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სრია					
I	3,40±0,69	1,55	45,58	1,85	4,95
II	3,20±0,37	0,84	26,14	2,36	4,04
III	3,20±0,20	0,45	14,06	2,75	3,65
IV	3,00±0,45	1,00	33,33	2,00	3,00
II სერია					
I	4,40±0,75	1,67	38,03	2,73	6,07
II	4,20±0,49	1,09	26,08	3,10	5,29
III	3,60±0,24	0,55	15,21	3,05	4,15
IV	2,80±0,49	1,09	39,12	1,70	3,89

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის ერითროციტების დალექვის სიჩქარე



ნახ. 16

- ლეიკოციტები

ჰემატოლოგიური მაჩვენებლები ასახავენ ორგანიზმის იმუნოლ-ოგიურ სტატუსს, ლეოკოციტებს აქვთ უშუალო დამოკიდებულება ორგანიზმის ძირითად იმუნოლოგიურ რეაქციებთან. ლეიკოციტების შემცველობის ანალიზი არის ორგანიზმის იმუნური სისტემის მდგომარეობის შეფასება. ჩვენ მიერ დამუშავებულ ჯგუფებში ლეიკოციტების რაოდენობა იცვლება ჰელიო-ნეონის ლაზერით დამუშავების ექსპოზიციის (ხანგრძლივობის) მიხედვით.

ჩვენ მიერ მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრილ 17-ში. მწყერის სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობა მერყეობს ტალღისებურად. მინიმალური რაოდენობა აღინიშნა I ჯგუფში, სადაც შეადგინა 22,33·10/^{9}ლ, მაქსიმალური კი IV ჯგუფში 25,80·10/^{9} ლ. საცდელ ჯგუფე-

ცხრილი 17.

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობა (ათას)

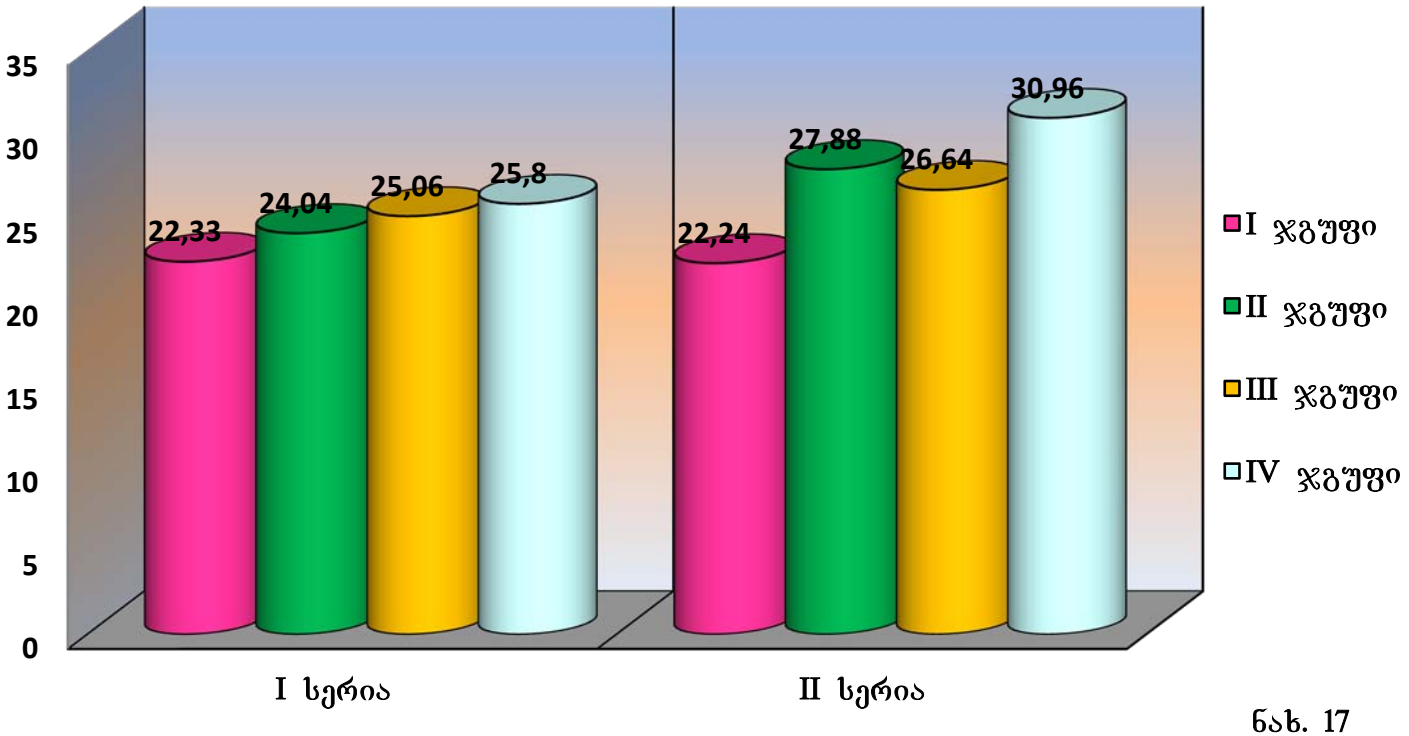
n=5

ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
I	22,33±2,70	6,05	27,09	16,28	28,38
II	24,04±2,91	6,51	26,69	17,89	30,91
III	25,06±4,01	9,01	35,92	16,06	34,07
IV	25,80±1,98	4,44	17,20	21,36	30,24
II სერია					
I	22,24±1,37	3,07	13,79	19,17	25,30
II	27,88±1,30	2,91	10,42	24,97	30,79
III	26,64±1,97	4,41	16,56	22,23	31,05
IV	30,96±0,70	1,57	5,06	29,39	32,53

ბთან შედარებით საკონტროლო ჯგუფი აღემატება I ჯგუფს 3,47-ით ანუ 15,5%-ით, II ჯგუფს 1,76-ით ანუ 7,3%-ით, ხოლო III ჯგუფს 0,74-ით ანუ 2,9%-ით.

როგორც ნახაზ 17-დან ჩანს ლეიკოციტების მკვეთრი მომატება აღინიშნა II სერიაში, სადაც ეს მაჩვენებელი საგრძნობლად იზრდება საკონტროლო ჯგუფში. I და III საცდელ ჯგუფებზე მაღალია 8,72-4,32-ით ანუ 39,2-16,2%-ით, (P≥0,999) II ჯგუფზე კი 3,1-ით ანუ 11%-ით.

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობა (ათას)



ნახ. 17

ამრიგად მწყერის სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობა საცდელ და საკონტროლო ჯგუფებში მუდმივად იცვლება. ორივე სერიაში მაქსიმალურ რაოდენობას მიაღწია საკონტროლო ჯგუფებში.

უნდა აღინიშნოს ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის პოზიტიური გავლენა მწყერის ორგანიზმზე, რაც აისახება ნივთიერებათა ცვლის გააქტიურებაზე.

- **ფსევდოეოზინოფილები**

ფსევდოეოზინოფილები პერიფერიულ სისხლში აქტიურ მონაწილეობას იღებენ ფაგოციტოზის პროცესში, ისინი არიან ფრინველის სეგმენტბირთვიანი ლეიკოციტები. აგრეთვე ახასიათებს ციტოპლაზმის მკვეთრად გამოხატული მარცვლოვანება.

მწყერის სისხლში სეგმენტბირთვიანი ფსევდოეოზინოფილების პროცენტული რაოდენობა მაღალია ახალგაზრდა და ჩხირბირთვიანთან შედარებით. ამ პარამეტრის საერთო რაოდენობამ I და III საცდელ ჯგუფებში შეადგინა 10,2-12,6%-ით ნაკლები, ვიდრე საკონტროლო ჯგუფში. III და IV ჯგუფებს შორის სხვაობა სარწმუნოა P≥0,95.

ცხრილი 18

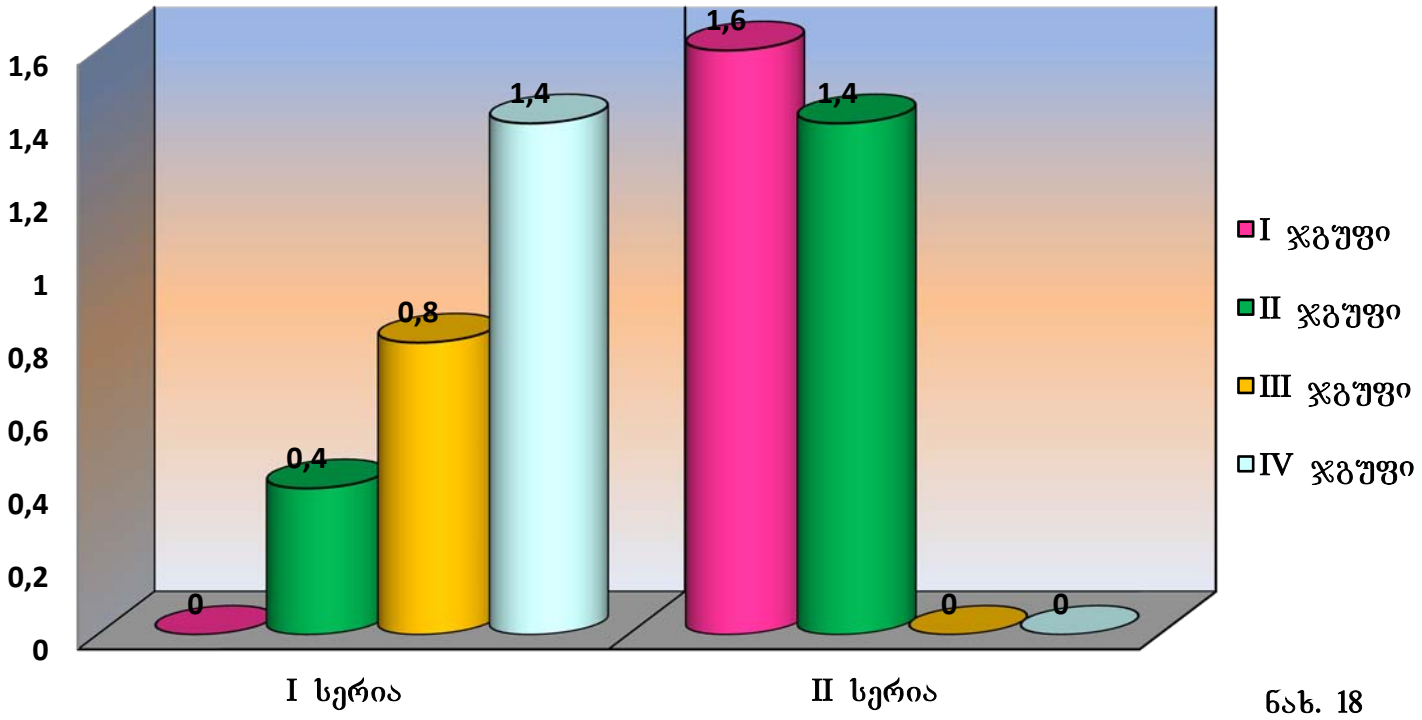
ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის ფსევდოეოზინოფილები (%)

n=5

ჯგუფი	ფსევდოეოზინოფილები								
	ახალგაზრდა			ჩხირბირთვა			სეგმენტბირთვა		
	M ± m	± σ	C%	M ± m	± σ	C%	M ± m	± σ	C%
I სერია									
I	0	-	-	5,8±1,54	3,45	59,48	36±4,24	9,50	26,38
II	0,4±0,20	0,45	112,5	9,2±1,54	3,45	37,5	38,4±1,43	3,20	8,33
III	0,8±0,29	0,65	81,25	6,0±1,83	4,10	68,33	32,6±4,19	9,40	28,84
IV	1,4±0,25	0,55	39,28	5,20±1,54	3,45	66,35	45,40±2,65	5,95	13,10
II სერია									
I	1,6±0,24	0,55	34,23	7,4±0,75	1,67	22,61	34±1,87	4,18	12,30
II	1,4±0,4	0,89	63,89	8,0±1,58	3,53	44,19	36±1,87	4,18	11,62
III	0	-	-	2,4±1,6	3,58	149,07	38,2±1,28	2,86	7,50
IV	0	-	-	4,0±2,09	4,69	117,26	39±2,43	5,43	13,93

II სერიაში ფსევდოეოზინოფილების საერთო რაოდენობა არათანაბრად მერყეობს დამუშავებულ და საკონტროლო ჯგუფს შორის.(ცხ. 18; ნახ. 18.)

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის ფსევდოეოზინოფილები (%)



ნახ. 18

ამ მაჩვენებლის პროცენტული რაოდენობა I საცდელ და IV საკონტროლო ჯგუფში თანაბარია, ხოლო II-ში მეტია 2,4%-ით, III-ში კი ნაკლებია 2,4%-ით.

ცხრილიდან ჩანს, რომ მწყერის სისხლში ფსევდოეოზინოფილების პროცენტული რაოდენობის ცვლის დინამიკა ტალღისებურად მერყეობს.

• ეოზინოფილები

ეოზინოფილები ასრულებენ ტრანსპორტულ და ანტიტოქსიკურ როლს, მათი მთავარი ფუნქცია დაკავშირებულია ალერგიულ რეაქციებში მონაწილეობაზე. ის აგრეთვე წარმოადგენს ლეიკოციტების, კერძოდ გრანულოციტების ერთ-ერთ მაჩვენებელს.

I სერიაში ეოზინოფილების პროცენტული რაოდენობა მწყერის სისხლში არათანაბრად იცვლება,(ცხ.19;ნახ.19.) ზრდის ტენდეცია დაფიქსირდა II საცდელ და IV საკონტროლო ჯგუფებში 6,8%-7,80%. I და II საცდელი ჯგუფები საკონტროლოს ჩამორჩება 3,6-3,2%-ით. (P≥0,999)

მსგავსი ტენდენცია შეინიშნება მეორე სერიის შემთხვევაშიც. ეოზინოფილების პროცენტული რაოდენობა მწყერის სისხლში საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით დამუშავებულ ჯგუფებში ნაკლებია I ჯგუფში 1,6%-ით, (P≥0,99) II და III ჯგუფებში 1,2-0,2%-ით.

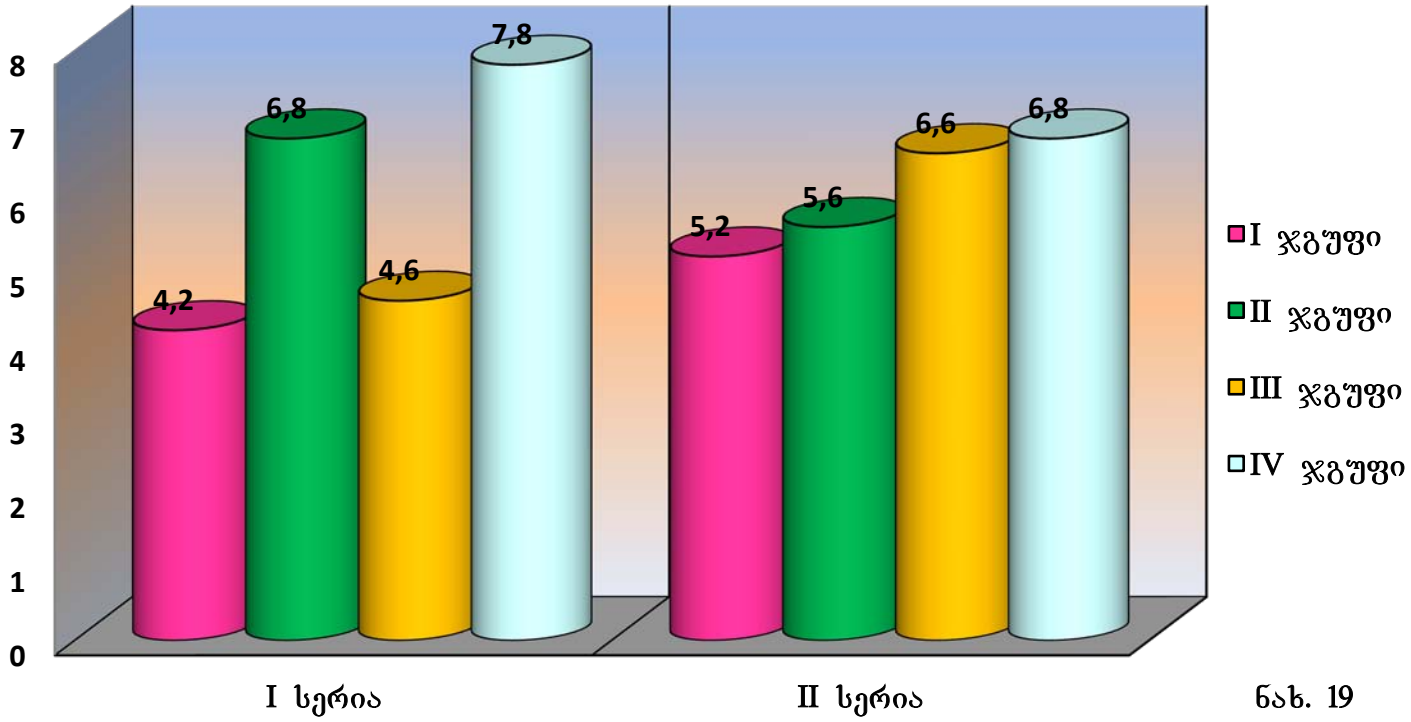
ცხრილი 19.

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლში ეოზინოფილების რაოდენობა

n=5 **(%)**

ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
Iსერია					
I	4,2±0,58	1,30	30,95	2,90	5,50
II	6,8±0,65	1,45	21,33	5,35	8,25
III	4,6±0,25	0,55	11,95	4,05	5,15
IV	7,8±0,58	1,30	16,66	6,50	9,10
II სერია					
I	5,2±0,37	0,84	16,09	4,36	6,04
II	5,6±0,69	1,52	27,08	4,08	7,12
III	6,6±0,81	1,82	27,52	4,78	8,42
IV	6,8±0,73	1,64	24,16	5,16	8,44

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლში ეოზინოფილების რაოდენობა (%)



ნახ. 19

ზემოთ მოყვანილ ცხრილსა და ნახაზში ნათლად ჩანს ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავების პოზიტიური გავლენა მწყერის სისხლში ეოზინოფილების რაოდენობის პროცენტულ თანაფარდობაზე.

• ბაზოფილები

ბაზოფილები პერიფერიულ სისხლში ასრულებენ ჰეპარინის ტრანსპორტს სისხლძარღვების კედლებთან: ასევე შეიცავენ სისხლის პისტამინის ნახევარს. ბაზოფილები არის ლეიკოციტალური გრანულოციტების კიდევ ერთი წარმომადგენელი.

ჩვენ მიერ შესწავლილ ჯგუფებში მწყერის სისხლში ბაზოფილების პროცენტული რაოდენობა არ არის გამოთანაბრებული(ცხ.20;ნახ.20.) დამუშავებულ ჯგუფებში ეს პარამეტრი ნაკლებია საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით I, II და III ჯგუფებში – 2,0-1,6-0,8%-ით შესაბამისად. (P≥0,99)

როგორც პირველ სერიაში, ასევე II სერიაში ორჯერადი დამუშავების დროსაც, მწყერის სისხლში ბაზოფილების რაოდენობის ცვლის დინამიკა მერყეობს საცდელ და საკონტროლო ჯგუფებს შორის. საკონტროლო ჯგუფი აღემატება I და II ჯგუფებს 3,0-1,6%-ით. (P≥0,999) III ჯგუფს კი 0,8%-ით.

ცხრილი 20.

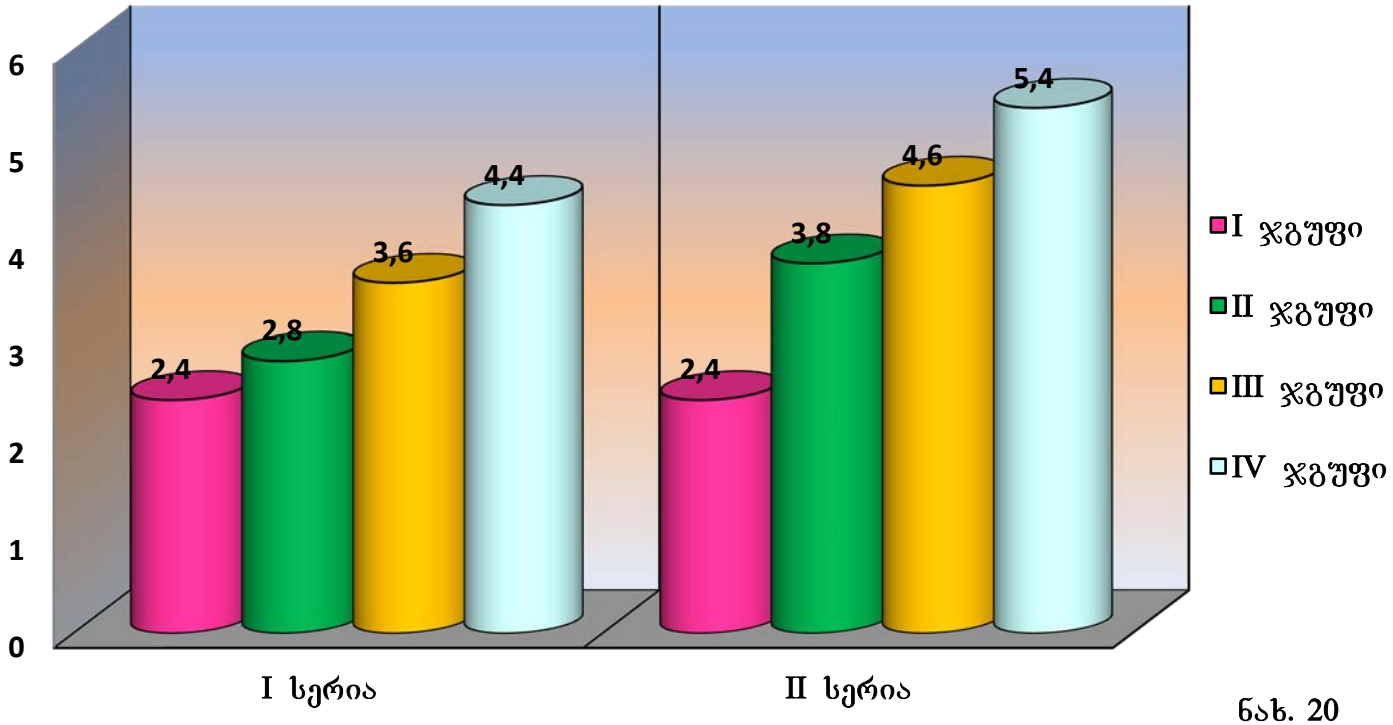
ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლში ბაზოფილების რაოდენობა (%)

n=5

ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
I	2,4±0,52	1,15	47,92	1,25	3,55
II	2,8±0,49	1,10	39,28	1,70	3,90
III	3,6±0,25	0,55	15,27	3,05	4,15
IV	4,4±0,40	0,90	20,45	3,50	5,30
II სერია					
I	2,4±0,51	1,14	47,51	1,26	3,54
II	3,8±0,2	0,45	11,77	3,35	4,25
III	4,6±0,24	0,54	11,90	4,05	5,15
IV	5,4±0,24	0,55	10,14	4,85	5,95

ცხრილიდან ნათლად ჩანს, რომ მწყერის სისხლში ბაზოფილების რაოდენობა ლაზერის სხივით დამუშავებულ და საკონტროლო ჯგუფებს შორის მერყეობს პერიოდული ზრდის და დაქვეითების ტენდეციით.

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლში ბაზოფილების რაოდენობა (%)



ნახ. 20

ცდის შედეგებმა გვიჩვენა, რომ ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის სხვადასხვა ექსპოზიციებით დამუშავების დროს საცდელ ჯგუფებს შორის დაფიქსირდა თითქმის თანაბარი ცვალებადობა, რაც საბოლოო ჯამში მეტყველებს ორგანიზმზე ლაზერის დადებით გავლენაზე.

• ლიმფოციტები

ორგანიზმის ძირითად იმუნოლოგიურ რეაქციებთან უშუალო კავშირი აქვთ ლეიკოციტების ყველა სახეობას. ცნობილია, რომ ფრინველის სისხლის ლეიკოციტური პროფილი არის ლიმფოციტალური.

ცხრილ 21 და ნახ. 21-ში მოცემულია მწყერის სისხლში ლიმფოციტების პროცენტული რაოდენობა 1 მმ^3 სისხლში ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის სხვადასხვა ექსპოზიციებით დამუშავებისას. მიღებული შედეგებით ლიმფოციტების რაოდენობა მერყეობს საცდელ

და საკონტროლო ჯგუფს შორის. III საცდელ ჯგუფში მაღალია ეს მაჩვენებელი და აღემატება I და II საცდელი ჯგუფების მაჩვენებელს – 16,0-8,0%-ით. საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით ლიმფოციტების რაოდენობა დამუშავებულ I და II ჯგუფში დაბალია – 16,8-8,8%-ით, (P≥0,999) ხოლო III ჯგუფში კი უმნიშვნელო ცვლილებაა მიახლოებით 1%-მდე.

ცხრილი 21.

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლში ლიმფოციტების რაოდენობა (%)

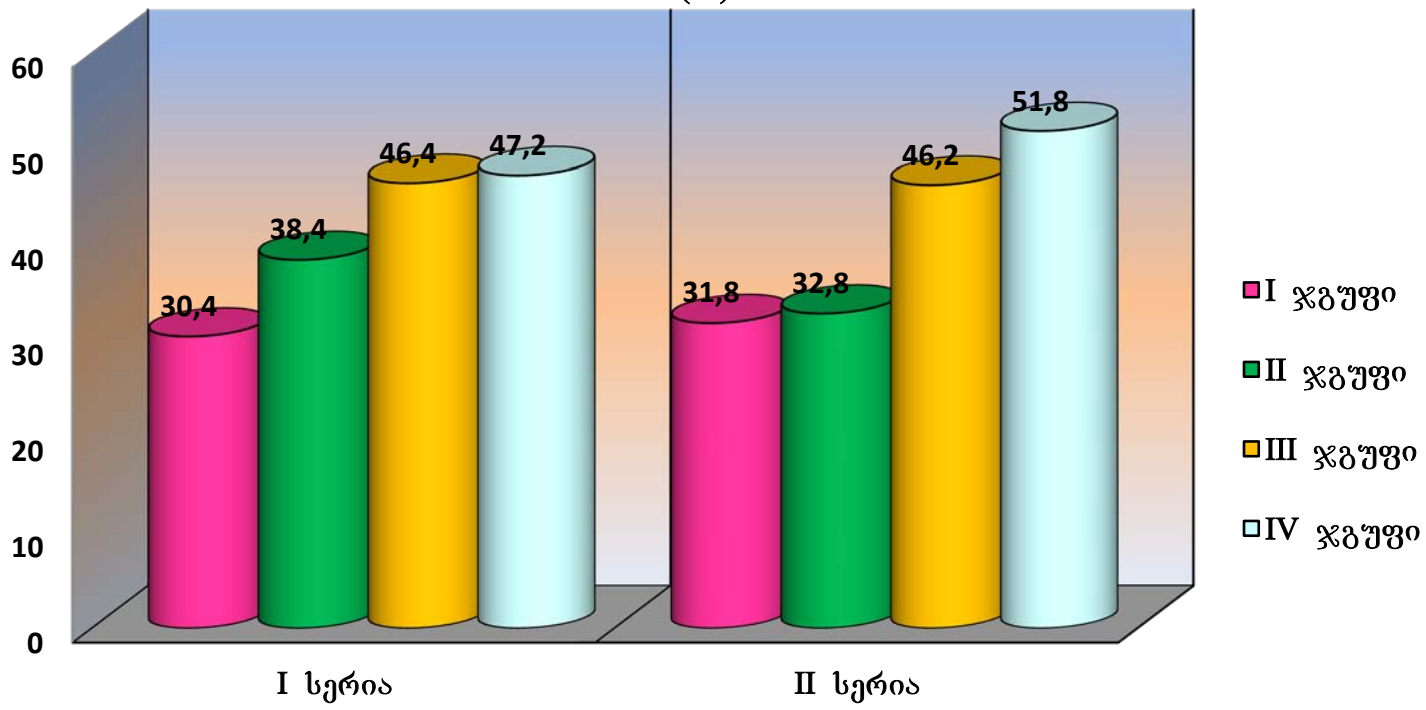
n=5

ჯგუფები	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
I	30,40±1,36	3,05	10,03	27,35	33,45
II	38,40±2,12	4,75	12,37	33,65	43,15
III	46,40±2,73	6,10	13,15	40,30	52,50
IV	47,20±2,14	4,80	10,17	42,40	52,00
II სერია					
I	31,80±2,29	5,12	16,09	26,68	36,92
II	32,80±2,52	5,63	17,16	27,17	38,43
III	46,20±2,82	6,30	13,64	39,90	52,50
IV	51,80±1,28	2,86	5,53	48,94	54,66

ანალოგიურად იცვლება მწყერის სისხლში ლიმფოციტების რაოდენობა II სერიის შემთხვევაშიც. აქაც I და II საცდელი ჯგუფები ჩამორჩება, როგორც III საცდელ ისე საკონტროლო ჯგუფს. I საცდელი ჯგუფის მაჩვენებელი IV საკონტროლო ჯგუფის მაჩვენებელზე ნაკლებია 20,0%-ით სხვაობა სარწმუნოა P≥0,999. III დამუშავებული

ჯგუფი აღემატება I და II ჯგუფს 14,4-13,4%-ით, ხოლო ჩამორჩება საკონტროლო ჯგუფს 5,6%-ით.

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლში ლიმფოციტების რაოდენობა (%)



ნახ. 21

ამ მაჩვენებლის მერყეობა დამუშავების ხანგრძლივობის მიხედვით ორივე სერიაში ანალოგიურად დაფიქსირდა. მიუხედავად მნიშვნელოვანი ცვლილებისა საცდელ და საკონტროლო ჯგუფს შორის, უნდა აღინიშნოს ლაზერის სხივის პოზიტიური გავლენა I და II საცდელ ჯგუფზე, ვინაიდან ორივე სერიაში ამ ჯგუფებში ლიმფოციტების რაოდენობა მერყეობს ნორმის ფარგლებში.

• მონოციტები

მონოციტები ასრულებენ ფაგოციტების ფუნქციას და არიან მაკროფაგები. ისინი წარმოადგენენ ლეიკოციტების, კერძოდ აგრანულოციტების ერთ-ერთ ფორმას. მონოციტოზი აღინიშნება მწვავე ინფექციების კრიზისის, იმუნიზაციის, ფარული დაავადებების და სხვათა დროს. მონოციტოპენია კი აღინიშნება მწვავე სეპტიკური

პროცესების დროს. პერიფერიულ სისხლში მონოციტების გაქრობა განიხილება, როგორც არაკეთილსაიმედო ნიშანი.

მწყერის სისხლში მონოციტების რაოდენობის შესწავლის შედეგები მოცემულია ცხრილ 22 და ნახ. 22-ში. ცხრილიდან ჩანს, რომ ლაზერით ერთჯერადი დამუშავებით მონოციტების რაოდენობა უმნიშვნელოდ იცვლება საცდელ ჯგუფებში. I და II საცდელი ჯგუფი უმნიშვნელოდ ჩამორჩება III საცდელ ჯგუფს 0,6-0,6%-ით, ხოლო საკონტროლო ჯგუფს 1,0-0,8%-ით.

ცხრილი 22.

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლში მონოციტების რაოდენობა (%)

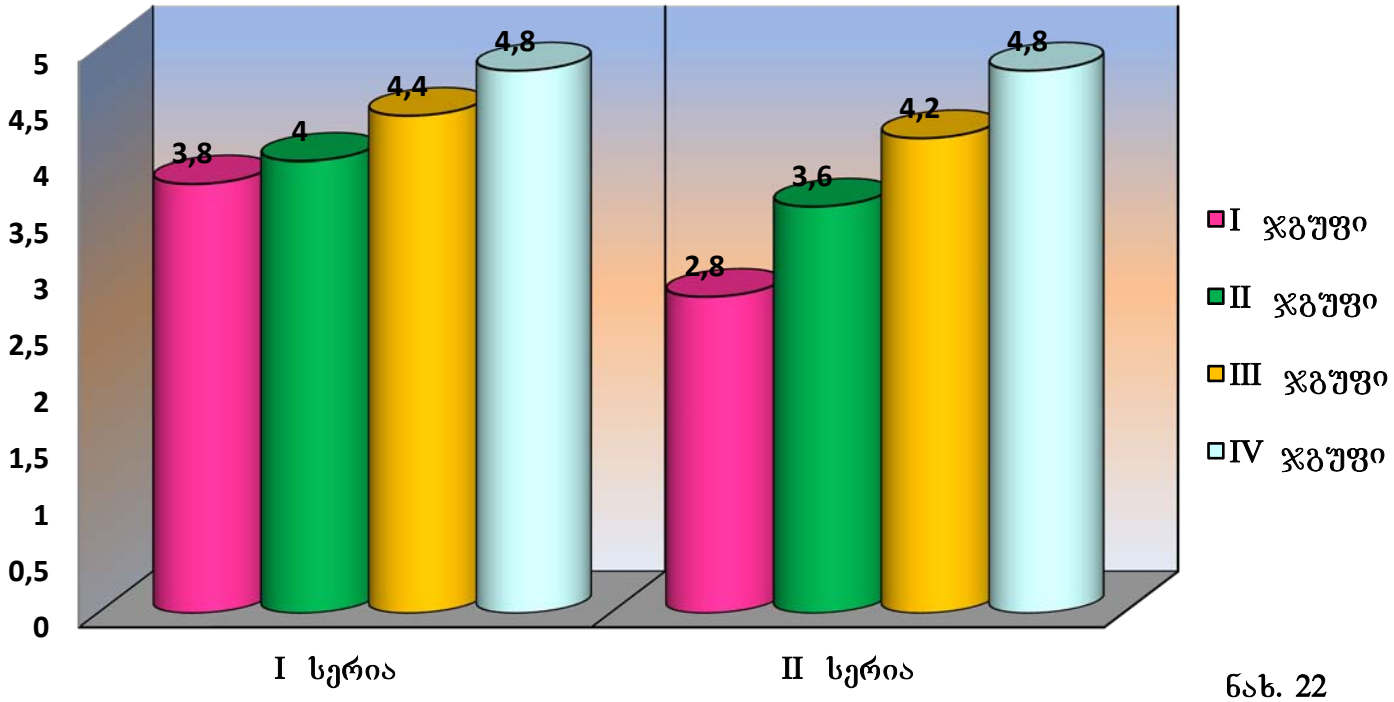
n=5

ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
I	3,80±0,58	1,30	34,21	2,50	5,10
II	4,00±0,55	1,25	31,25	2,75	5,25
III	4,40±0,24	0,55	12,45	3,85	4,95
IV	4,80±0,20	0,45	9,37	4,35	5,25
II სერია					
I	2,80±0,37	0,84	29,88	1,96	3,64
II	3,60±0,51	1,14	31,67	2,46	4,74
III	4,20±0,20	0,45	10,65	3,75	4,65
IV	4,80±0,20	0,45	9,32	4,35	5,25

II სერიაში ორჯერადი დამუშავებით მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, რომ მონოციტების რაოდენობა მწყერის სისხლში დამუშავებულ ჯგუფებში განსხვავებულია და საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით დაბალია შესაბამისად I ჯგუფში 2%-ით, (P≥0,99) II და III ჯგუფებში

1,2-0,6%-ით. III საცდელი ჯგუფი აღემატება I და II საცდელ ჯგუფებს 1,4-0,6%-ით.

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლში მონოციტების რაოდენობა (%)



ნახ. 22

ამრიგად ორივე სერიაში III საცდელი და IV საკონტროლო ჯგუფების მონაცემები მიახლოებულია და მაღალია I და II საცდელი ჯგუფის მონაცემებზე. უნდა აღინიშნოს, რომ მონოციტების რაოდენობის მერყეობა ჯგუფებს შორის არის ნორმის ფარგლებში.

3.2.2. მწყერის სისხლის ბიოქიმიური მაჩვენებლები

• საერთო ცილა

როგორც ცნობილია იმუნური სისტემის შექმნაში მონაწილეობას იღებენ ცილები. ორგანიზმში მიმდინარე პათოლოგიურ პროცესებს ასახავს, ცვლილებები ცილოვან ცვლაში.

სისხლის შრატის საერთო ცილისა და ცილის ფრაქციების განსაზღვრას აქვს დიდი დიაგნოსტიკური მნიშვნელობა.

ვინაიდან სისხლის პლაზმის ცილების ფიზიოლოგიური როლი მრავალმხრივია ჩვენ მიზნად დავისახეთ შეგვესწავლა ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავებულ მწყერის სისხლის შრატში საერთო ცილის რაოდენობა.

ჩვენი მონაცემებით (ცხ.23) ერთჯერადად დამუშავებული მწყერის სისხლის შრატში საერთო ცილის რაოდენობა საცდელ ჯგუფებში მაღალია საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით. I საცდელი ჯგუფი აღემატება 0,81-ით ანუ 29,45%-ით, (P≥0,999) II და III საცდელი ჯგუფები კი აღემატება 0,39-0,19-ით ანუ 14,2-6,9%-ით. I საცდელი ჯგუფი II და III საცდელ ჯგუფებს აღემატება 13,4-21,1%-ით.

ცხრილი 23.

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის შრატში საერთო ცილის რაოდენობა (მგ/მლ.)

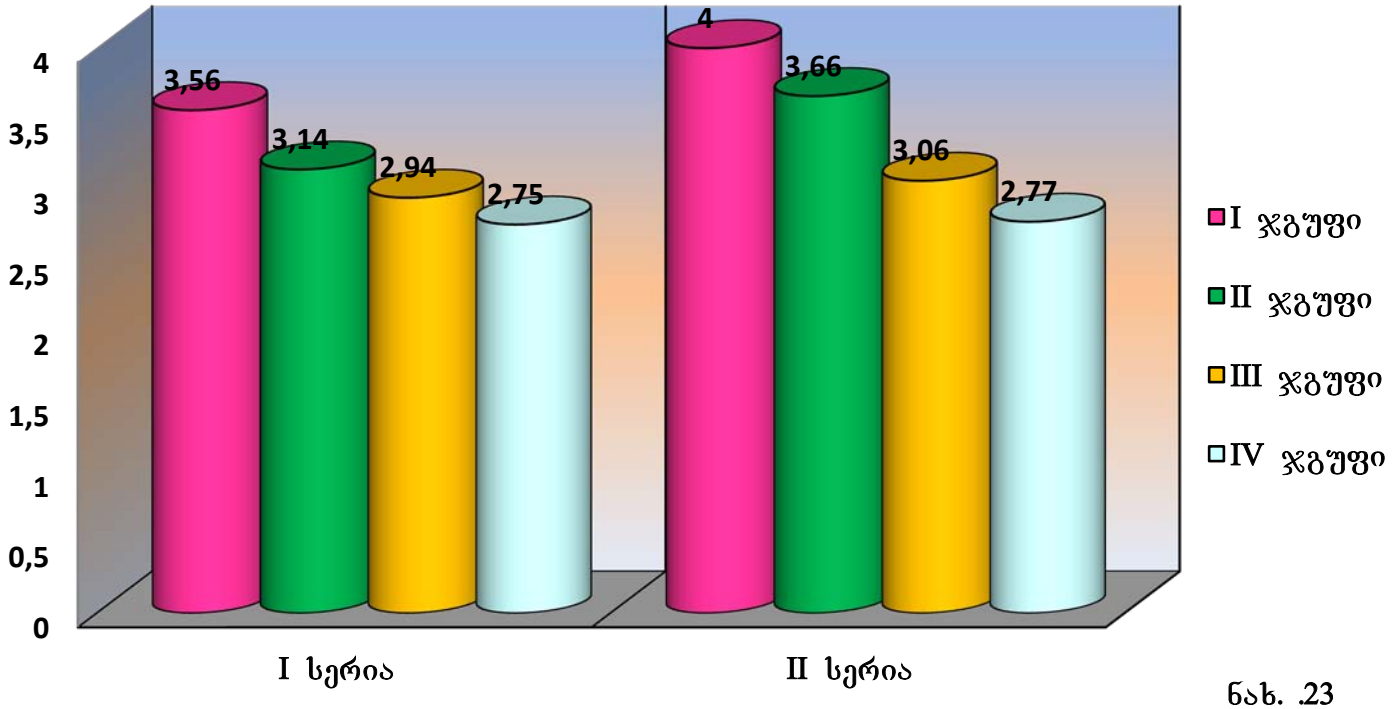
n=5

ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
I	3,56±0,17	0,38	10,67	3,18	3,94
II	3,14±0,18	0,40	12,74	2,74	3,54
III	2,94±0,13	0,30	10,20	2,64	3,24
IV	2,75±0,16	0,35	12,73	2,40	3,10
II სერია					
I	4,00±0,16	0,35	8,75	3,65	4,35
II	3,66±0,15	0,25	6,83	3,41	3,91
III	3,06±0,16	0,35	11,44	2,71	3,41
IV	2,77±0,15	0,25	9,02	2,52	3,02

ორჯერადად დამუშავებული მწყერის სისხლის შრატის საერთო ცილის რაოდენობა სამივე საცდელ ჯგუფში საკონტროლო ჯგუფთან

შედარებით მაღალია I ჯგუფში 1,23-ით ანუ 44,4%-ით, (P≥0,999) II ჯგუფში 0,89-ით ანუ 32,1%-ით, ხოლო III ჯგუფში 0,29-ით ანუ 10,5%-ით. I საცდელი ჯგუფი აღემატება II და III საცდელ ჯგუფებს 9,3 – 30,7%-ით.

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის შრატში საერთო ცილის რაოდენობა (%)



ნახ. .23

ცხრილიდან და ნახ. 23-დან ნათლად ჩანს, რომ I და II სერიის საცდელ ჯგუფებში საერთო ცილის რაოდენობა აღემატება საკონტროლო ჯგუფებს. ეს მაჩვენებელი განსაკუთრებით მაღალია II სერიაში, სადაც ოპტიმალურ ვარიანტად შესაძლოა მივიჩნიოთ 5 წუთიანი ექსპოზიცია.

ვინაიდან საერთო ცილა არის ერთ-ერთი მაჩვენებელი ორგანიზმის ბუნებრივი რეზისტენტობისა, უნდა აღინიშნოს ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის დადებითი გავლენა, რაც მეტყველებს მწყერის ორგანიზმის იმუნური სისტემის განვითარებაზე და გაძლიერებაზე.

- **ალბუმინები**

სისხლის პლაზმის ცილებიდან ლიოფილურს წარმოადგენს ალბუმინები ე. ი. უფრო მჭიდროდ არიან დაკავშირებული გამხსნელთან და ძნელად ილექებიან. ცილოვანი ცვლის სხვა მაჩვენებლებთან ერთად ჩვენ შევისწავლეთ ალბუმინების რაოდენობა მწყერის სისხლის შრატში.

I სერიაში ალბუმინის რაოდენობა დამუშავებულ ჯგუფებში მაღალია საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით, I ჯგუფში 12,38%-ით, (P≥0,999) II-ში 9,9%-ით, III-ში კი 4,58%-ით. I საცდელი ჯგუფი აღემატება II და III საცდელ ჯგუფებს 1,78-4,6%-ით.

ცხრილი 24

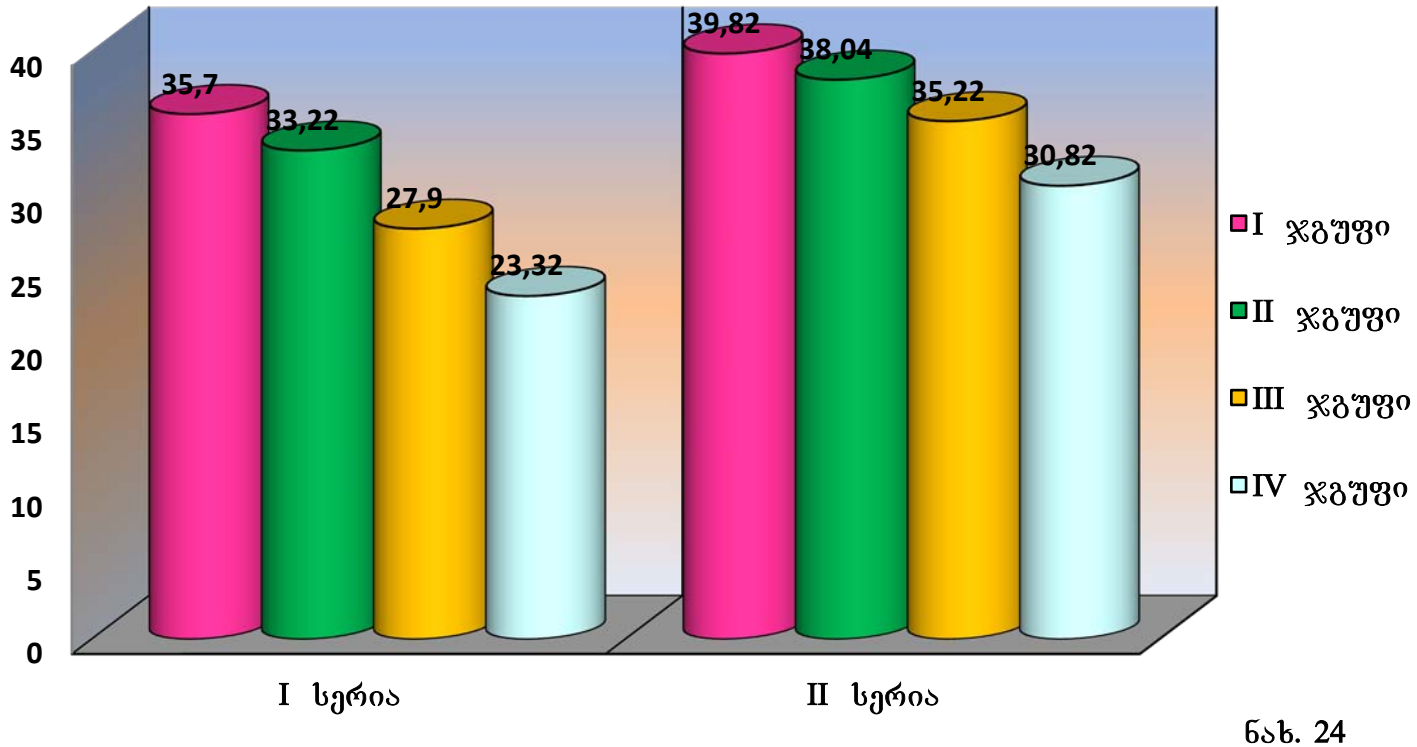
ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის შრატში ალბუმინის რაოდენობა (%)

n=5

ჯგუფები	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
I	35,70±1,89	4,25	11,90	31,45	39,95
II	33,22±0,83	1,85	5,57	31,37	35,07
III	27,90±0,27	0,60	2,15	27,30	28,50
IV	23,32±1,02	2,30	9,86	21,00	25,60
II სერია					
I	39,82±0,98	2,19	5,51	37,63	42,01
II	38,04±0,77	1,72	45,29	36,32	39,76
III	35,22±1,25	2,79	7,92	32,43	38,01
IV	30,82±1,84	4,11	13,33	26,71	34,93

II სერიაში ალბუმინის რაოდენობა I, II და III საცდელ ჯგუფებში აღემატება საკონტროლო ჯგუფის მაჩვენებელს 9,0; 7,22; 4,4%-ით შესაბამისად. (P≥0,999)

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის შრატში ალბუმინის რაოდენობა (%)



ნახ. 24

მწყერის სისხლში ალბუმინის რაოდენობა იცვლება ჯგუფებს შორის ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავების ხანგრძლივობის მიხედვით. II სერიაში გვაქვს ცვალებადობა და მიღებული მონაცემები უფრო მაღალია I სერიასთან შედარებით.

• გლობულინები

გლობულინები სხვა ცილოვან ელემენტებთან ერთად მონაწილეობას იღებენ ორგანიზმის იმუნური სისტემის შექმნაში. რეტიკულურ-ენდოთელური სისტემის ინფექციური ან ტოქსიკური გაღიზიანება იწვევს სისხლში გლობულინების რაოდენობის მომატებას. ვინაიდან გლობულინები განსაკუთრებულ აქტიურ როლს თამაშობენ იმუნურ პროცესებში ჩვენ მიზნად დავისახეთ შეგვესწავლა ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის გავლენა მწყერის სისხლის შრატში გლობულინების (a_1-, a_2-, β, γ,) რაოდენობაზე.

აღსანიშნავია სისხლის ცილების ტრანსპორტული ფუნქცია, ისისნი უერთდებიან მთელ რიგ ნივთიერებებს – იონებს, ცხიმებს, ჰორმონებს, ვიტამინებს და სხვა. შემდგომ კი ისინი გადააქვს ქსოვილებში. აღნიშნულ პროცესში სისხლის შრატის ყველა ცილა მონაწილეობს, მაგრამ არსებობს ისეთი ცილები, რომელთაც შეუძლიათ შეიერთონ და გადაიტანონ მხოლოდ გარკვეული იონი ან გარკვეული ორგანული შენაერთი, მაგ: a_1, β და γ გლობულინები წარმოადგენენ იმუნოგლობულინებს, ხოლო a_2-ფრაქციის ცილები, რომელთაც ეწოდებათ გაფტოგლობულინები, იერთებენ ერითროციტების ფიზიოლოგიური დაშლის დროს განთავისუფლებულ ჰემოგლობინს. აგრეთვე მონაწილეობას იღებენ სპილენძის გადატანაში. β – ფრაქციას, რომელსაც ეწოდება ტრანსფერინი გადააქვს მხოლოდ რკინა.

• γ გლობულინები

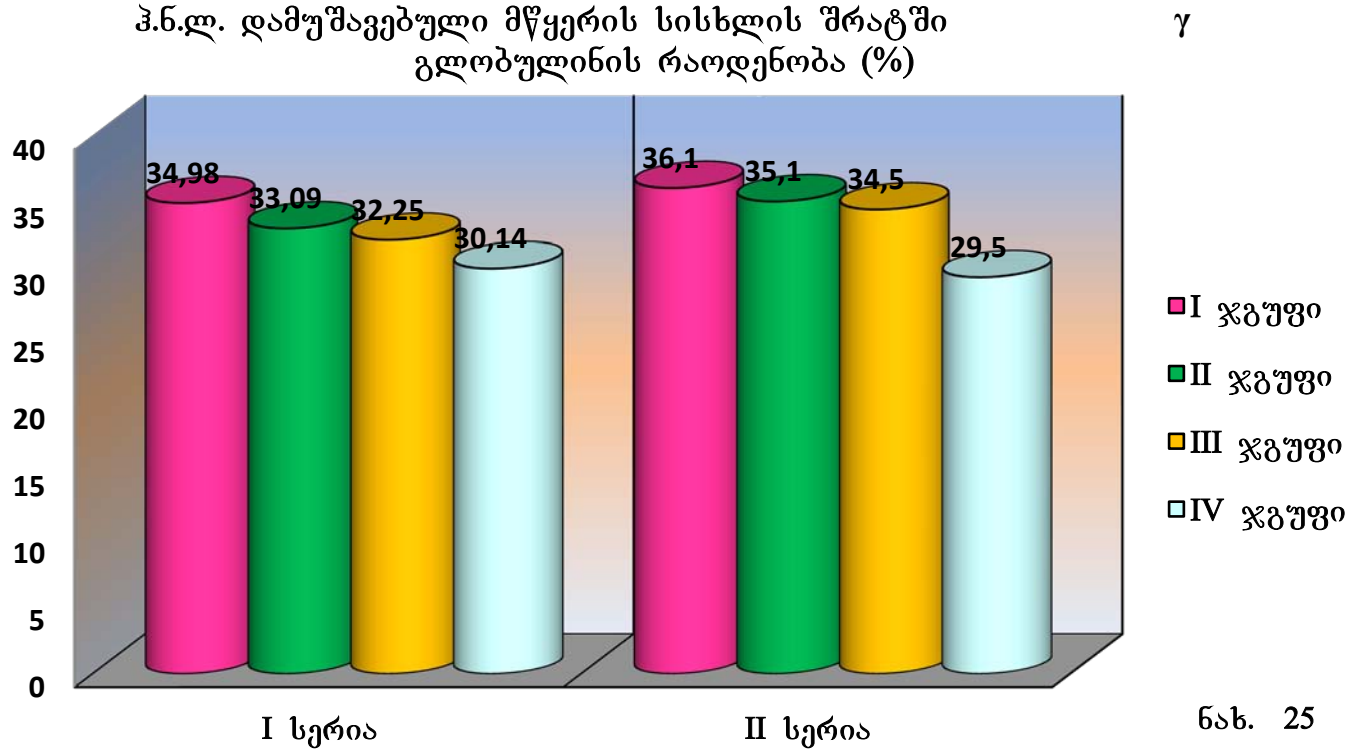
განსაკუთრებით აქტიურ როლს იმუნურ პროცესში თამაშობენ γ გლობულინები და წარმოადგენენ იმუნური სხეულების მატარებელს. γ გლობულინების მაღალი მაჩვენებელი სისხლის შრატში მიგვითითებს გარემოს სხვადასხვა ფაქტორების მიმართ ორგანიზმის მაღალ რეზისტენტობაზე.

როგორც ცხრილ 25-ე და ნახ. 25-ე დან ჩანს ჩვენ მიერ ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავებულ ჯგუფებში γ გლობულინების რაოდენობა მატულობს საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით. I და II საცდელი ჯგუფები საკონტროლო ჯგუფს აღემატება 4,84 – 2,95%-ით, ხოლო საცდელი ჯგუფი კი 2,11%-ით.

ცხრილი 25

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის შრატში γ – გლობულინის რაოდენობა (%)n=5

ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
I	34,98±1,32	2,95	8,43	32,03	37,93
II	33,09±0,54	1,20	3,63	31,89	34,29
III	32,25±1,69	3,80	11,78	28,45	36,05
IV	30,14±2,41	5,40	17,92	24,74	35,54
II სერია					
I	36,10±1,69	3,78	10,47	32,32	39,88
II	35,10±2,04	4,56	12,99	30,54	39,66
III	34,50±1,87	4,18	12,12	30,32	38,68
IV	29,50±2,91	6,52	22,09	22,98	36,02



ნახ. 25

რაც შეეხება ორჯერადად დამუშავებული მწყერის სისხლის შრატში γ გლობულინის რაოდენობას მიღებული შედეგებიდან ნათლად ჩანს, რომ სამივე საცდელი ჯგუფი აღემატება საკონტროლო ჯგუფს. ეს პარამეტრი I და II დამუშავებულ ჯგუფში საკონტროლოსთან შედარებით მაღალია 6,6-5,6%-ით, ხოლო III ჯგუფში კი 5,0%-ით.

ამრიგად მიღებული შედეგების გაანალიზება გვიჩვენებს ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის პოზიტიურ გავლენას დამუშავებულ ჯგუფებზე, რაც აისახება γ – გლობულინის რაოდენობის მატებით მწყერის სისხლის შრატში.

- **a – გლობულინები**

a – გლობულინების სინთეზი მიმდინარეობს ღვიძლის ქსოვილებში. a – გლობულინები იყოფა ორ ფრაქციად a_1 და a_2 – გლობულინებად.

ჩვენ შევისწავლეთ მწყერის სისხლის შრატში a – გლობულინების რაოდენობა.(ცხ.26) პირველ სერიაში a_1 და a_2 – გლობულინების რაოდენობა ასე გამოიყურება: a_1 გლობულინების რაოდენობამ მაქსიმალურს მიაღწია II საცდელ ჯგუფში და აღემატება I და III საცდელ ჯგუფებს 1,3-1,1%-ით, ხოლო საკონტროლო ჯგუფს 0,3%-ით.

რაც შეეხება a_2 გლობულინის რაოდენობას სამივე საცდელი ჯგუფი აღემატება საკონტროლო ჯგუფს, მაქსიმალურს ამ შემთხვევაშიც აღწევს II საცდელ ჯგუფში და აღემატება I და III საცდელ ჯგუფებს 5,46-3,2%-ით, ხოლო საკონტროლო ჯგუფს 7,8%-ით.

II სერიაში a_1 გლობულინების რაოდენობა სამივე საცდელ ჯგუფში აღემატება საკონტროლო ჯგუფის მაჩვენებელს. I და II საცდელ ჯგუფებში მაღალია საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით 2,2-2,0%-ით, ხოლო III-ში 1,4%-ით. a_2 გლობულინების რაოდენობა ორჯერადი დამუშავებისას განიცდის შემცირების ტენდენციას I და II საცდელ ჯგუფებში, ხოლო III საცდელ ჯგუფში აღწევს მაქსიმალურ

ცხრილი 26

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის შრატში a – გლობულინების

n=5 **რაოდენობა (%)**

ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
a_1					
I	8,00±0,80	1,80	22,50	6,20	9,80
II	9,30±0,49	1,10	11,83	8,20	10,40
III	8,20±0,92	2,05	25,00	6,15	10,25
IV	9,00±0,40	0,90	10,00	8,10	9,90
a_2					
I	9,14±0,72	1,60	17,50	7,54	10,74
II	14,60±0,47	1,05	7,19	13,55	15,65
III	11,40±1,60	3,60	31,58	7,80	15,00
IV	6,80±0,85	1,90	27,94	4,90	8,70
II სერია					
a_1					
I	10,90±0,40	0,89	8,20	10,00	11,79
II	10,70±0,37	0,84	7,82	9,86	11,54
III	10,10±0,40	0,89	8,85	9,20	10,99
IV	8,70±1,02	2,28	26,21	6,42	10,98
a_2					
I	9,30±1,02	2,28	24,52	7,02	11,58
II	10,50±0,71	1,58	15,06	8,92	12,08
III	12,30±0,86	1,92	15,64	10,38	14,22
IV	11,50±0,45	1,00	8,69	10,5	12,5

რაოდენობას და აღემატება I და II ჯგუფებს 3,0-1,8%-ით, ხოლო საკონტროლო ჯგუფს აღემატება 0,8%-ით.

a_2 გლობულინების მაქსიმალური მაჩვენებელი აღინიშნა II ჯგუფში, იგი აღემატება, როგორც საკონტროლო ისე I და II საცდელი ჯგუფის მაჩვენებელს შესაბამისად; I ჯგუფს – 5,46%-ით, III ჯგუფს – 3,2%-ით, ხოლო IV ჯგუფს – 7,8%-ით. ($P \geq 0,999$) რაც შეეხება I საცდელ ჯგუფს, იგი საკონტროლოს აღემატება 2,34%-ით. ($P \geq 0,95$)

a_1 გლობულინის მაჩვენებელი საცდელ ჯგუფებში მაღალია საკონტროლოსთან შედარებით; I ჯგუფში – 2,2%-ით, II ჯგუფში – 2,0%-ით, III ჯგუფში – 1,4%-ით. რაც შეეხება a_2 გლობულინს – I საცდელი ჯგუფის მაჩვენებელი აღემატება IV ჯგუფის მაჩვენებელს 2,5%-ით. დანარჩენ ჯგუფებს შორის სხვაობა უმნიშვნელოა.

ამრიგად a_1 – a_2 გლობულინების რაოდენობა მწყერის სისხლის შრატში მერყეობს, როგორც სერიების ისე დამუშავებულ ჯგუფებს შორის. უნდა აღინიშნოს, რომ ამ მაჩვენებელმა მაქსიმალურს მიაღწია საცდელ ჯგუფებში.

• β – გლობულინები

β – გლობულინები უმეტესად სინთეზირდება რეტიკულურ-ენდოთელურ, ღვიძლის კუპფერისა და პლაზმატურ-რეტიკულურ უჯრედებში.

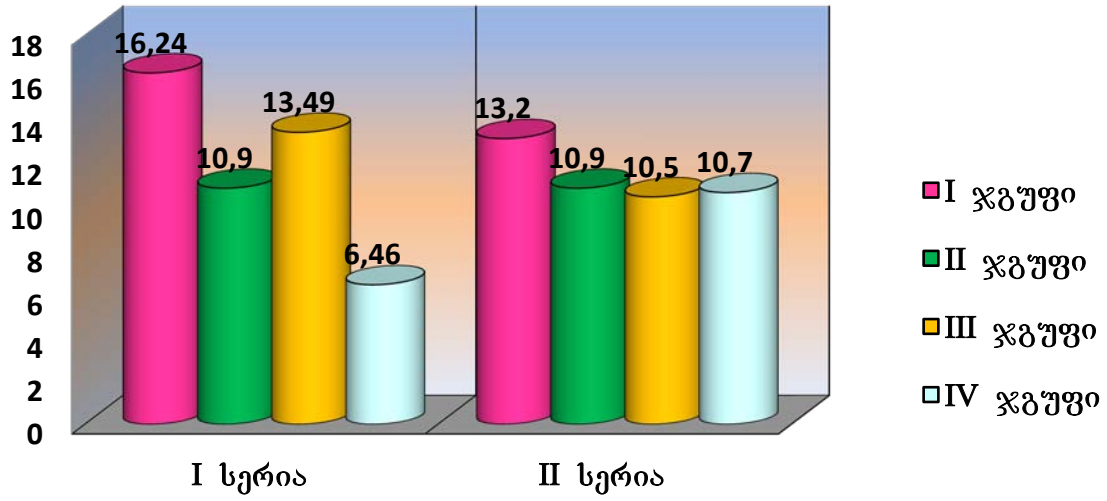
ჩვენ შევისწავლეთ გლობულინების ფრაქციის კიდევ ერთ პარამეტრზე – β გლობულინებზე ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის გავლენა.(ცხ.27,ნახ.26) მწყერის სისხლის შრატში ერთჯერადად დამუშავებულ ჯგუფებში ეს მაჩვენებელი მაღალია საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით. I და II საცდელი ჯგუფები აღემატება საკონტროლო ჯგუფს 9,8-4,0%-ით, ($P \geq 0,99$) ხოლო III ჯგუფი კი 7,0%-ით.

ცხრილი 27

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის შრატში β – n=5გლობულინის რაოდენობა (%)

ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
I	16,24±2,27	5,10	31,40	11,14	21,34
II	10,90±1,12	2,50	22,93	8,40	13,40
III	13,49±1,92	4,30	31,87	9,19	17,79
IV	6,46±1,63	3,65	56,50	2,81	10,11
II სერია					
I	13,20±0,80	1,80	13,64	11,40	15,00
II	10,90±0,51	1,15	10,55	9,75	12,05
III	10,50±0,71	1,58	15,06	8,92	12,08
IV	10,70±0,37	0,84	7,82	9,86	11,54

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის ფშრატში β გლობულინის რაოდენობა (%)



ნახ. 26

ორჯერადი დამუშავებისას I და II საცდელი ჯგუფის მაჩვენებელი აღემატება საკონტროლო ჯგუფის მაჩვენებელს შესაბამისად 2,5-0,2%-ით, (P≥0,95) რაც შეეხება II საცდელ ჯგუფს აღინიშნება ამ პარამე-ტრის შემცირება და უმნიშვნელოდ ჩამორჩება II საცდელ და საკონტროლო ჯგუფს 0,4-0,2%-ით.

ამრიგად β გლობულინების შემცველობა ორივე სერიაში მაქსიმალურს აღწევს ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით 5 წუთიანი ექსპოზიციით დამუშავებულ ჯგუფებში.

• საერთო გლობულინი
ალბუმინ-გლობულინის კოეფიციენტი

ჩვენ მიერ შესწავლილი გლობულინების საერთო რაოდენობა დამუშავებული მწყერის სისხლის შრატში მოყვანილია ცხრილში 30. ჩვენი მონაცემებით I სერიაში გლობულინების საერთო რაოდენობა დამუშავებულ ჯგუფებში მაღალია საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით. I ჯგუფში 15,96%-ით, II-ში 15,49%-ით, ხოლო III-ში 12,94%-ით.

აქვე გვინდა ავღნიშნოთ, რომ მწყერის სისხლში ცილოვანი ცვლის უმთავრესი მაჩვენებლების ალბუმინების და გლობულინების შესწავლის შემდეგ აუცილებელია გამოვიყვანოთ ამ მაჩვენებლების კოეფიციენტი.

ალბუმინ-გლობულინების შეფარდების მაჩვენებელი მწყერის სისხლში ასე გამოიყურება: I სერიაში ამ პარამეტრის კოეფიციენტი ტოლია I ჯგუფში 0,52, II-ში 0,49, III-ში 0,43, ხოლო IV-ში 0,44. როგორც ჩანს აბუმინ-გლობულინის კოეფიციენტი მწყერის სისხლში იცვლება; I და II საცდელი ჯგუფები აღემატება, როგორც საკონტროლო ისე III საცდელ ჯგუფს.

ორჯერადად დამუშავებული მწყერის სისხლის შრატში გლობულინების რაოდენობა საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით სამივე დამუშავებულ ჯგუფში მაღალია I და II საცდელი ჯგუფების

ცხრილი 28

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის ალბუმინ-გლობულინების შეფარდება

n=5

ჯგუფი	საერთო გლობულინი	ა/გ კოეფიციენტი
	M	**M**
I სერია		
I	68,36	0,52
II	67,89	0,35
III	65,34	0,43
IV	52,40	0,44
II სერია		
I	69,50	0,57
II	67,20	0,57
III	67,40	0,52
IV	60,40	0,51

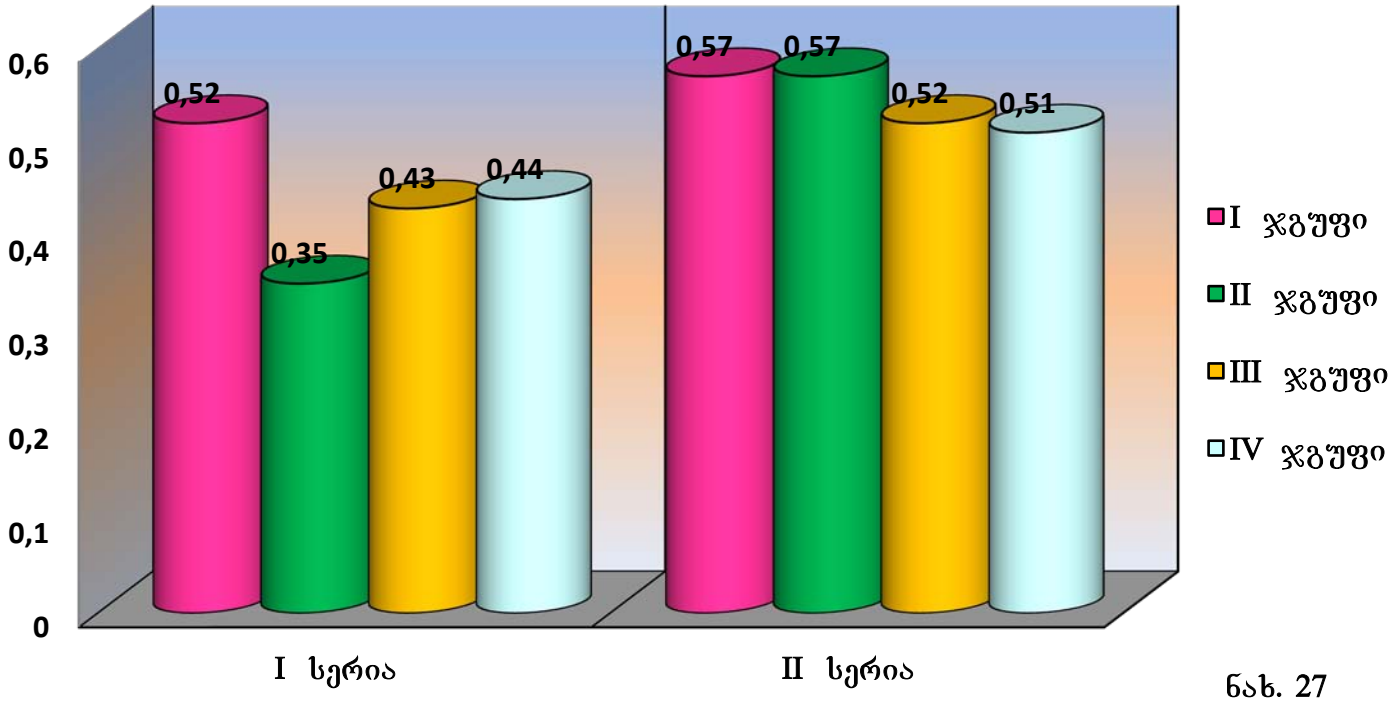
მაჩვენებელი აღემატება საკონტროლო ჯგუფის მაჩვენებელს 9,1-6,8%-ით, ხოლო III ჯგუფი კი 7,0%-ით.

რაც შეეხება ალბუმინ-გლობულინების შეფარდებას ამ მაჩვენებლის ცვლილება პირდაპირ დამოკიდებულებაშია ალბუმინების და გლობულინების რაოდენობასთან.

II სერიის შემთხვევაში ამ პარამეტრის კოეფიციენტი ასე გამოიყურება, საკონტროლო ჯგუფში მცირდება და შეადგენს 0,51. დამუშავებულ ჯგუფებში ალბუმინ-გლობულინების კოეფიციენტი მატულობს და შეადგენს I ჯგუფში 0,57, II-ში 0,57, ხოლო III ჯგუფში კი 0,52.

მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე ვაკეთებთ დასკვნას, რომ ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავებისას მწყერის სისხლის

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლში ა/გ კოეფიციენტი (%)



ნახ. 27

ცილოვანი შედგენილობა რაოდენობრივად იცვლება დადებითი ტენდენციით, განსაკუთრებით ეფექტურია ორჯერადი დამუშავებით მიღებული შედეგები, სადაც მკვეთრად არის გამოხატული სისხლში ალბუმინ-გლობულინების კოეფიციენტის რაოდენობის ალბუმინ-დინამიკური ცვალებადობა.

• შარდოვანა

შარდოვანას განსაზღვრას სისხლში აქვს დიდი მნიშვნელობა ღვიძლის ფუნქციის დარღვევის დასადგენად. აგრეთვე ის ითვლება ნარჩენატოზური ფრაქციის მთავარ კომპონენტად და არის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ბიოქიმიური მაჩვენებელი.

საინტერესოდ ჩავთვალეთ გამოგვეკვლია ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის გავლენა შარდოვანას შემცველობაზე მწყერის სისხლის შრატში. მიღებული შედეგები (ცხ.29,ნახ28) ასე გამოიყურება: I სერიაში

საცდელ ჯგუფებში ეს მაჩვენებელი მცირდება და საკონტროლო ჯგუფს ჩამორჩება I ჯგუფი 4,51-ით, II ჯგუფი 2,43-ით, III კი 0,28-ით.

ცხრილი 29

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული დამუშავებული მწყერის სისხლში შარდოვანას რაოდენობა

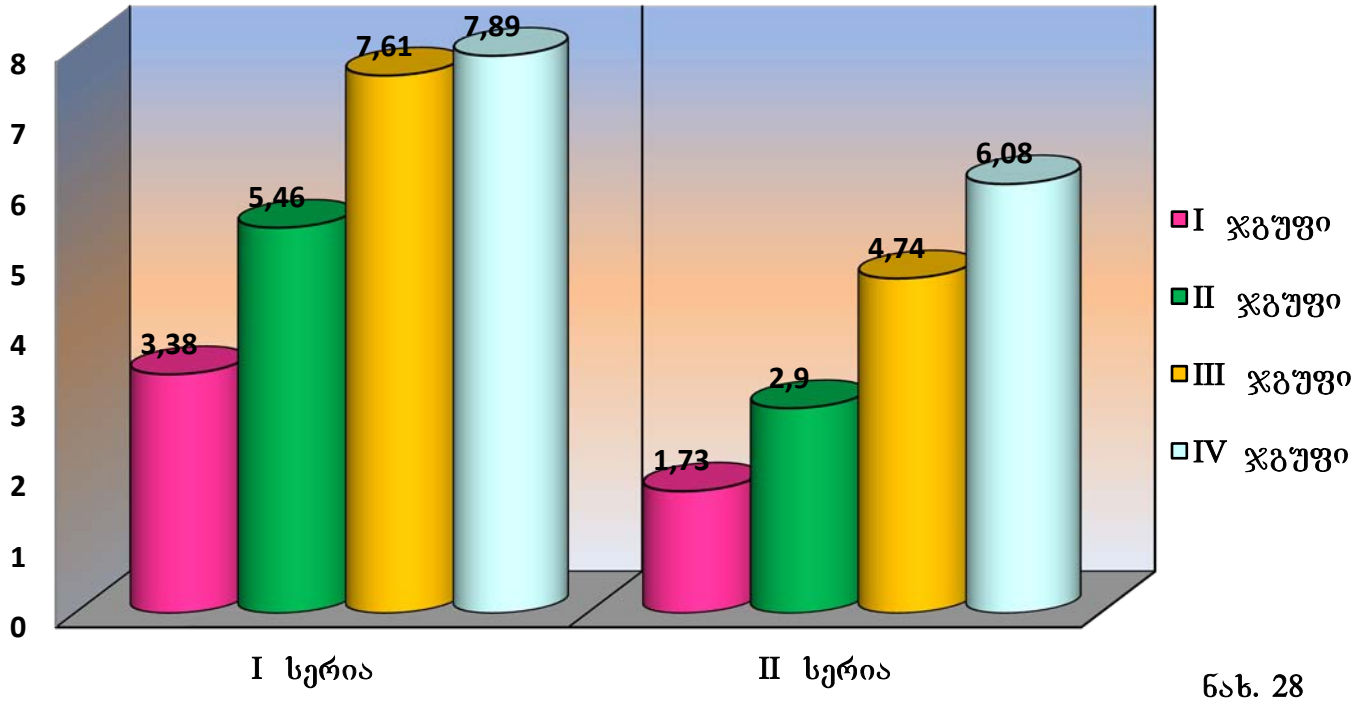
n=5

ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
I	3,38±2,36	5,30	136,59	1,42	9,18
II	5,46±2,43	5,45	99,00	0,01	10,91
III	7,61±3,66	8,20	107,75	0,59	15,81
IV	7,89±4,82	10,80	136,88	2,91	18,69
II სერია					
I	1,73±0,47	1,06	61,25	0,67	2,80
II	2,90±0,40	0,90	31,03	2,00	3,80
III	4,74±1,18	2,65	55,91	2,09	7,39
IV	6,08±1,03	2,30	37,83	3,78	8,38

ორჯერადი დამუშავების შემთხვევაშიც გვაქვს ანალოგიური სურათი სამივე საცდელი ჯგუფის მაჩვენებელს აღემატება საკონტროლო ჯგუფის მაჩვენებელი. I და II საცდელ ჯგუფებში ეს პარამეტრი მცირდება და შეადგენს 4,35-3,18, (P≥0,999) ხოლო III-ში კი 1,34.

მიღებული შედეგებიდან შეიძლება შემდეგი დასკვნის გაკეთება: ორივე სერიაში დამუშავებულ ჯგუფებში თითქმის თანაბარი ტენდენციით მცირდება მწყერის სისხლის შრატში შარდოვანას შემცველობა, რაც მიუთითებს ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის პოზიტიურ მოქმედებაზე.

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლში შარდოვანას რაოდენობა (%)



ნახ. 28

• გლუკოზა

გლუკოზა არის ნახშირწყლოვანი ცვლის მნიშვნელოვანი და მთავარი პარამეტრი სისხლში. განსაკუთრებულ გავლენას სისხლში შაქრის რაოდენობაზე ახდენს დიეტა. ჩვენი მიზანი იყო ასევე გამოგვეკვლია გლუკოზის რაოდენობა ლაზერით დამუშავებული მწყერის სისხლში, ვინაიდან ამ მაჩვენებლის განსაზღვრა წარმოდგენას გვაძლევს ორგანიზმის საერთო მდგომარეობაზე.

I სერიაში მიღებული მონაცემებით სისხლში გლუკოზის რაოდენობა ჯგუფებს შორის იცვლება არათანაბრად ცხრილი 30, ნახ. 29. მაქსიმალური რაოდენობა დაფიქსირდა II საცდელ ჯგუფში და აღემატება საკონტროლო ჯგუფს 18,76 მგ%-ით. რაც შეეხება მინიმალურ რაოდენობას დაფიქსირდა I საცდელ ჯგუფში და საკონტროლო ჯგუფის მაჩვენებელთან შედარებით დაბალია 90,44%-ით. ($P \geq 0,99$)

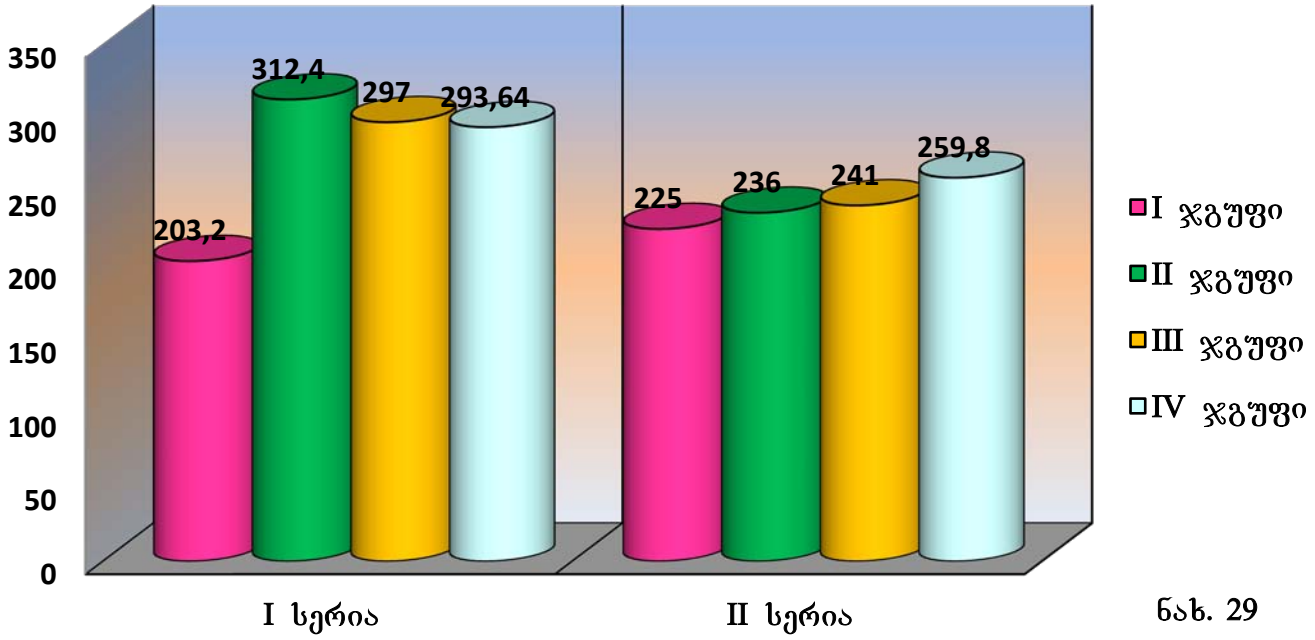
ცხრილი 30

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლში გლუკოზის რაოდენობა (მგ%)

n=5

ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
I	203,20±23,37	52,35	25,76	150,85	255,55
II	312,40±1,94	4,35	1,39	308,05	316,75
III	297,00±2,75	6,15	2,07	290,85	303,15
IV	293,64±9,19	20,60	7,02	273,04	314,24
II სერია					
I	225,00±31,83	71,30	31,69	153,70	296,30
II	236,00±23,50	52,65	22,31	183,35	288,65
III	241,00±23,64	52,96	21,97	188,08	293,96
IV	259,80±23,28	52,15	20,07	207,65	311,95

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლში გლუკოზის რაოდენობა (%)



ნახ. 29

II სერიაში მიღებული მონაცემები ასეთია: დამუშავებულ სამივე ჯგუფში საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით გლუკოზის რაოდენობა დაბალია I ჯგუფში 34,8 მგ%-ით, II-ში 23,8 მგ%-ით, ხოლო III-ში 18,8 მგ%-ით.

ამრიგად ლაზერით გამოწვეული ცვლილებები ნათლად ჩანს. აღინიშნა ჯგუფებს შორის მკვეთრი სხვაობა, ორივე სერიაში მინიმალური რაოდენობა დაფიქსირდა I საცდელ ჯგუფებში, რაც ადასტურებს ჰელიო-ნეონის ლაზერის პოზიტიურ გავლენას მწყერის სისხლში გლუკოზის რაოდენობაზე.

• ფერმენტი

ცილების კატალიზურ ფუნქციას ძალზედ დიდი მნიშვნელობა ენიჭება, უჯრედის კატალიზატორებს კი ფერმენტები ეწოდება. ფერმენტების კატალიზური აქტივობა განსაკუთრებით დიდია, ისინი ათეულ და ასეულ მილიონჯერ აჩქარებენ რეაქციას. ჩვენ მიზნად დავისახეთ შეგვესწავლა მწყერის სისხლში ასპარტატ და ალანინ ამინოტრანსფერაზები.

ასპარტატ ამინოტრანსფერაზა (AST) ჩვეულებრივ გვხვდება სისხლის წითელ უჯრედებში, ღვიძლში, გულში, კუნტოვან ქსოვილში, პანკრეასში და თირკმელში.

ცხრილ 31 და ნახაზ 30-ში მოცემულია ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით ერთჯერადად და ორჯერადად დამუშავებული მწყერის სისხლში **ასტ**-ეს მაჩვენებლები.

საკონტროლო და საცდელ ჯგუფებს შორის ორივე სერიაში გვაქვს უმნიშვნელო სხვაობა; I სერიაში საკონტროლო და I საცდელი ჯგუფის მონაცემები ემთხვევა და შეადგენს 0,18. აგრეთვე თანაბარია II და III ჯგუფის მაჩვენებლებიც. რაც შეეხება II სერიას აქ ტალღისებურად იცვლება ჯგუფებს შორის ასპარტატ ამინოტრან-სფერაზას კოეფიციენტი.

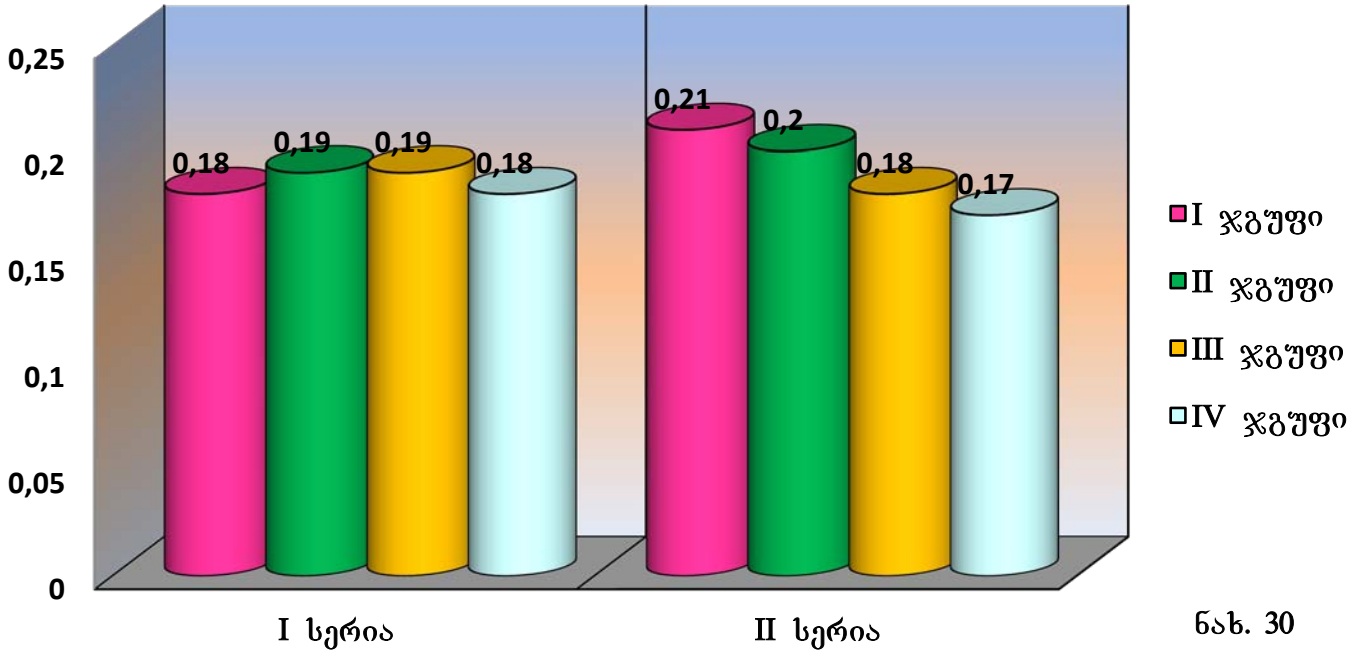
ცხრილი 31

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული დამუშავებული მწყერის სისხლში ასპარტატ

n=5 ამინოტრანფერაზას რაოდენობა

ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
I	0,18±23,37	0,05	27,77	0,13	0,23
II	0,19±1,94	0,015	7,89	0,17	0,20
III	0,19±2,75	0,012	6,32	0,17	0,21
IV	0,18±9,19	0,015	8,33	0,16	0,19
II სერია					
I	0,21±0,02	0,01	23,81	0,16	0,26
II	0,20±0,003	0,007	3,53	0,19	0,21
III	0,18±0,02	0,05	27,77	0,13	0,23
IV	0,17±0,02	0,05	29,41	0,12	0,22

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლში ასპარტატ-ამინოტრანსფერაზას რაოდენობა (%)



ნახ. 30

უნდა აღინიშნოს, რომ სისხლში ასპარტატ ამინოტრანსფერაზას დაბალი დონე ნორმალურადაა მიჩნეული, როდესაც სხეულის ესა თუ ის ქსოვილი ან ორგანო, როგორიცაა გული და ღვიძლი დაავადებული ან დაზიანებულია სისხლში გამოიყოფა ასპარტატ ამინოტრან-სფერაზას დამატებითი ოდენობა. სისხლში **ასტ**-ეს რაოდენობა პირდაპირ დამოკიდებულებაშია ორგანიზმში ქსოვილის დაზიანების დონესთან.

ალანინ ამინოტრანსფერაზა (ALT) ჩვეულებრივ დიდი რაოდენობით გვხვდება ღვიძლში, ვერ ვიტყვით, რომ იგი მთლიანად ღვიძლშია კონცენტრირებული, მაგრამ იგი ამ ადგილას ყველაზე მეტადაა კონცენტრირებული. როგორც კი ღვიძლი დაზიანდება იგი გამოიყოფა სისხლში.

ჩვენი მონაცემები მოყვანილია ცხრილ 32 და ნახ. 31-ში. ორივე სერიაში დამუშავებული ჯგუფის მაჩვენებლები უმნიშვნელოდ აღემატება საკონტროლო ჯგუფის მაჩვენებლებს. I სერიაში I ჯგუფი IV ჯგუფს აღემატება 0,06-ით, ხოლო II სერიაში I ჯგუფი აღემატება IV ჯგუფს 0,1-ით.

სისხლში ასპარტატ ამინოტრანსფერაზა და ალანინ ამინოტრან-სფერაზას კოეფიციენტით შესაძლოა განისაზღვროს არის თუ არა ღვიძლი ან სხვა ორგანო დაზიანებული. ორივე **ასტ** და **ალტ**–ეს რაოდენობა შეიძლება გამოვიყენოთ ღვიძლის დაზიანების დასადგენად.

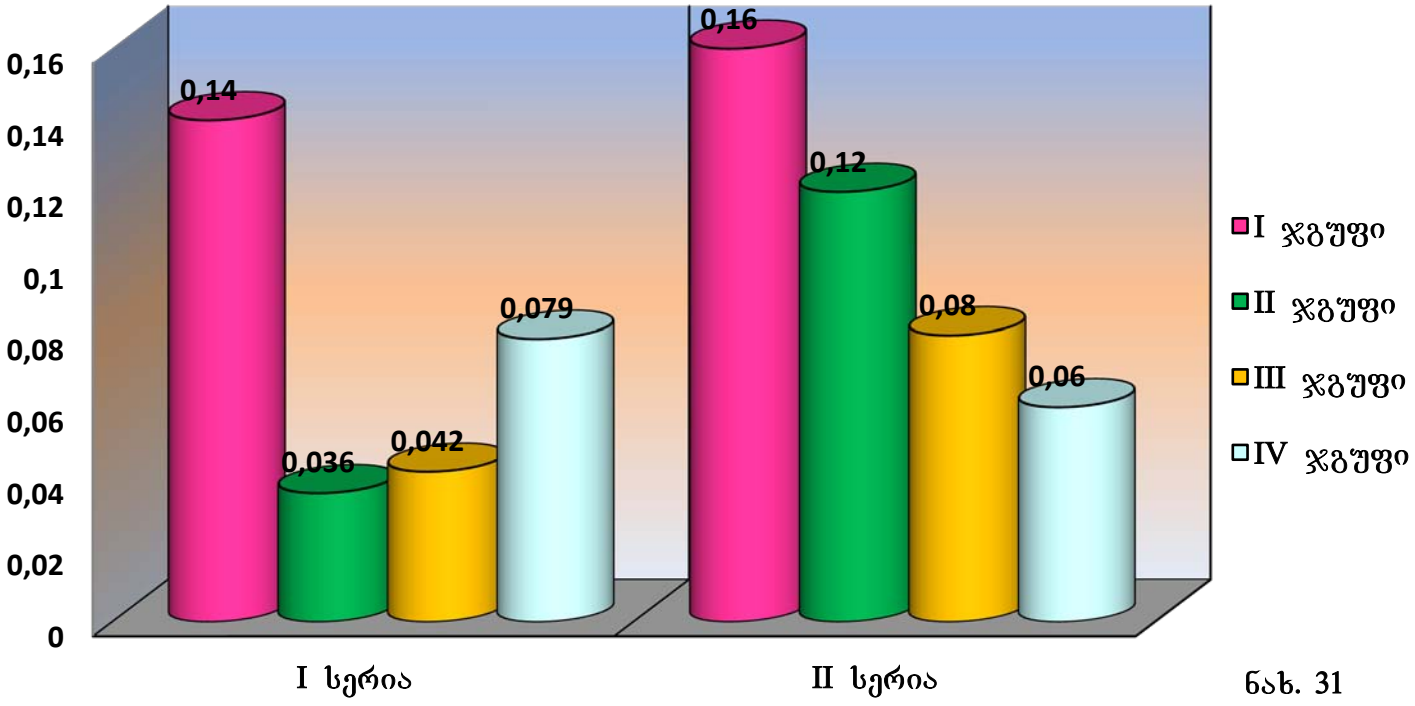
ჩვენი მონაცემებით როგორც AST ისე ALT-ს გამოკვლევისას მივიღეთ მინიმალური რაოდენობა. რაც იმის მანიშნებელია, რომ ჰელიო-ნეონის ლაზერი პოზიტიურად მოქმედებს სისხლის შრატის ზემოთხსენებულ მაჩვენებლებზე.

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლში ალანინ ამინოტრანფერაზას რაოდენობა ცხრილი 32

n=5

ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
I	0,14±0,02	0,10	71,43	0,04	0,24
II	0,036±0,0066	0,020	55,55	0,016	0,056
III	0,042±0,0054	0,025	59,53	0,017	0,067
IV	0,079±0,006	0,096	121,52	0,017	0,175
II სერია					
I	0,16±0,02	0,11	69,46	0,05	0,27
II	0,12±0,003	0,12	93,21	0	0,24
III	0,08±0,02	0,09	116,00	0,01	0,18
IV	0,06±0,02	0,03	46,56	0,03	0,08

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლში ალანინ-ამინოტრანსფერაზას რაოდენობა (%)



ნახ. 31

3.2.3. მწყერის სისხლის არასპეციფიკური იმუნიტეტის პარამეტრები

3.2.3.1. ფაგოციტალური აქტივობა

სისხლის ფაგოციტალური აქტივობა გადამწყვეტ როლს თამაშობს ორგანიზმის დაცვაში ბაქტერიული ინფექციების მიმართ, ამასთანავე ლეიკოციტების ფაგოციტალური აქტივობა განსაზღვრავს ორგანიზმის ანტიმიკრობულ დაცვით ფუნქციას.

ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით ერთი დღის ასაკში დამუშავებული მწყერის სისხლში ფაგოციტალური რიცხვი მატულობს საცდელ ჯგუფებში საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით. I და II საცდელი ჯგუფი საკონტროლოს აღემატება 4,2-3,0%-ით,(P≥0,99) III ჯგუფი კი 0,6%-ით. პირველი საცდელი ჯგუფი II და III საცდელ ჯგუფს აღემატება 1,2-3,6%-ით. მეორე სერიაში მწყერის სისხლის ფსევდოეოზინოფილების ფაგოციტალური აქტივობის რიცხვი განიცდის თანაბარ ზრდას საცდელ ჯგუფებში. რაც შეეხება საკონტროლო ჯგუფს, ის I და II საცდელ ჯგუფებს ჩამორჩება 4,4-3,0%-ით, (P≥0,999) ხოლო III ჯგუფს კი 1,4%-ით. I საცდელი ჯგუფი II და III საცდელ ჯგუფს აღემატება 1,4-3,0%-ით.

ჩვენ მიერ განსაზღვრული იყო კიდევ ერთი მაჩვენებელი – ფაგოციტალური ინდექსი (მიკრობების საშუალო რაოდენობა ერთ ფაგოციტზე). მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, ფაგოციტალური ინდექსის მაჩვენებელი უმნიშვნელოდ მატულობს დამუშავებულ ჯგუფებში. საკონტროლო ჯგუფის მაჩვენებელს I ჯგუფი აღემატება 0,52-ით ანუ 13,98%-ით,(P≥0,99) II ჯგუფი 0,47-ით ანუ 12,61%-ით, III ჯგუფი კი 0,03-ით ანუ 0,8%-ით.

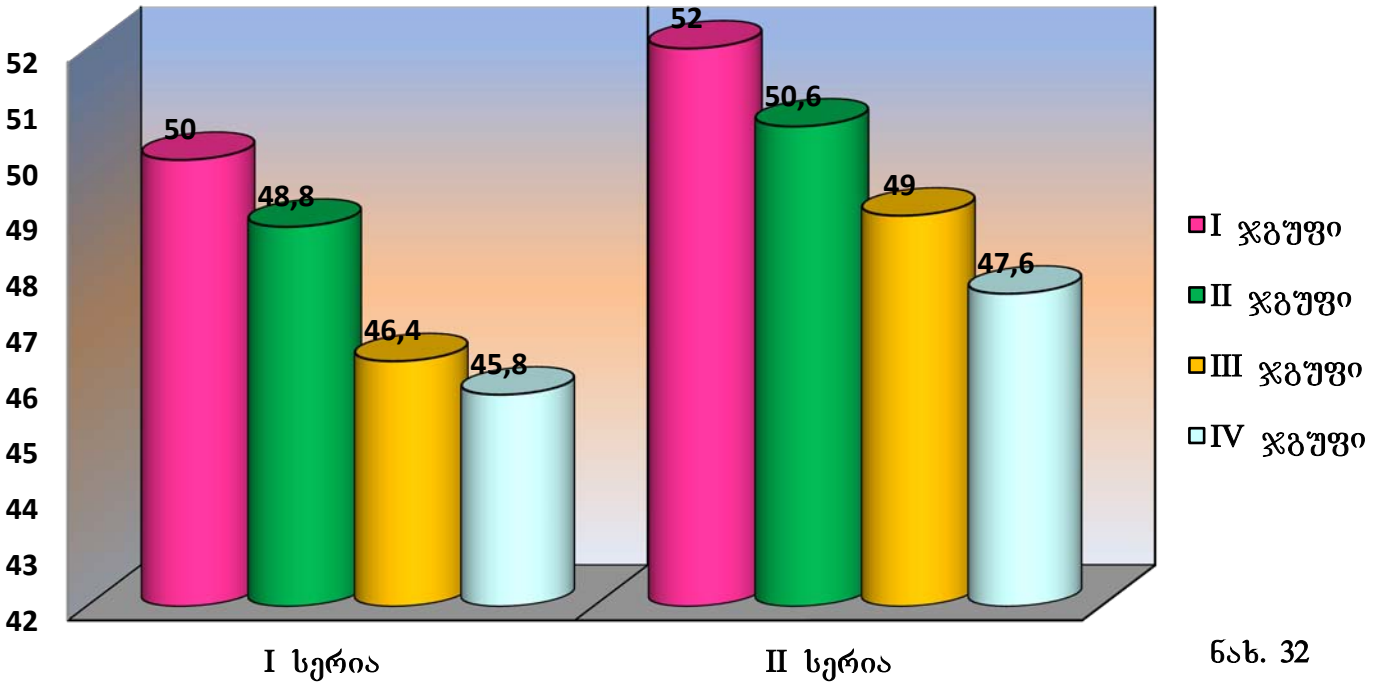
ცხრილი 33

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის ფაგოციტალური რიცხვი (%)

n=5

ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
I	50,00±0,71	1,58	3,16	48,41	51,58
II	48,80±0,86	1,92	3,94	46,87	50,72
III	46,40±0,93	2,07	4,47	44,33	48,47
IV	45,80±0,86	1,92	4,19	43,87	47,72
II სერია					
I	52,00±0,71	1,58	3,04	50,42	53,58
II	50,60±0,52	1,14	2,25	49,46	51,74
III	49,00±1,05	2,34	4,79	46,65	51,35
IV	47,60±0,75	1,67	3,51	45,93	49,27

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის ფაგოციტალური რიცხვი (%)



ნახ. 32

მწყერის სისხლის ფაგოციტალური ინდექსი ორჯერადი დამუშავების შემთხვევაში მკვეთრ ცვლილებებს ნაკლებად განიცდის და ეს პარამეტრი დამუშავებულ ჯგუფებს შორის უმნიშვნელოდ იზრდება, თუმცა მთლიანობაში საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით მნიშვნელოვნად არის გაზრდილი. I და II საცდელი ჯგუფი საკონ-ტროლოს აღემატება 1,33-1,18-ით, (P≥0,999) III ჯგუფი კი 0,94-ით.

ცხრილი 34

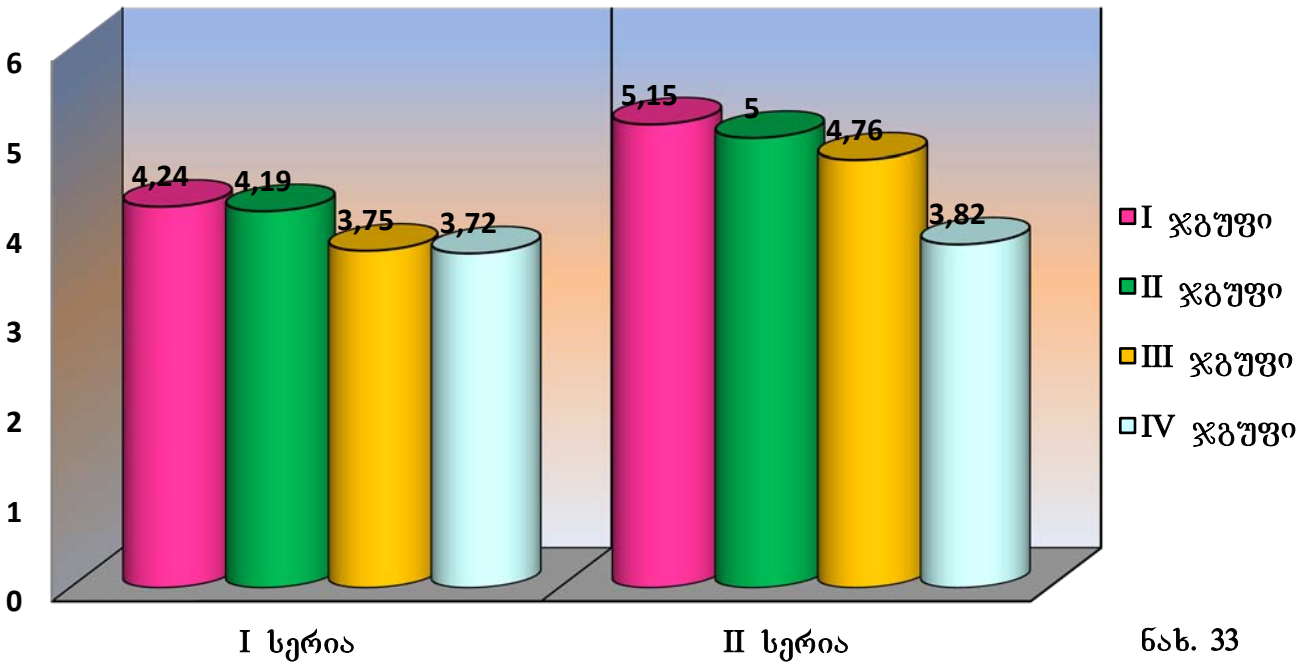
ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის ფაგოციტალური ინდექსი

n=5

ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
I	4,24±0,12	0,26	6,23	3,97	4,50
II	4,19±0,13	0,28	6,77	3,91	4,49
III	3,75±0,24	0,53	14,12	3,22	4,28
IV	3,72±0,11	0,25	6,86	3,46	3,97
II სერია					
I	5,15±0,19	0,43	8,35	4,72	5,58
II	5,00±0,08	0,17	3,51	4,83	5,18
III	4,76±0,17	0,38	7,98	4,38	5,15
IV	3,82±0,13	0,30	7,86	3,52	4,12

მიღებული შედეგებიდან ჩანს, რომ ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავების გავლენა დადებითად აისახა მწყერის სისხლის ფაგოციტალურ აქტივობის როგორც ფაგოციტალურ რიცხვზე ისე ფაგოციტალურ ინდექსზე. ორივე შემთხვევაში ოპტიმალურ ვარიანტად შეიძლება ჩაითვალოს 5 წუთიანი ექსპოზიციით დამუშავებული ჯგუფი.

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის ფაგოციტალური ინდექსი (%)



ნახ. 33

3.2.3.2. ბაქტერიციდული აქტივობა

ორგანიზმის იმუნური სისტემის ფუნქციონალური მდგომარეობა მთელ რიგ ფაქტორებზეა დამოკიდებული, მათ შორის სისხლის შრატის ბაქტერიციდულ აქტივობაზე.

აღსანიშნავია, რომ ჩვენ მიერ შესწავლილ ჯგუფებში ბაქტერიო-ციდული აქტივობის მაჩვენებელი I და II ჯგუფებში 4,6-4,2%-ით აღემატება საკონტროლო ჯგუფის მონაცემებს,(P≥0,95) ხოლო III ჯგუფის 2,6%-ით. I საცდელი ჯგუფი II და III საცდელ ჯგუფს აღემატება 0,4-2,0%-ით.

მწყერის სისხლის შრატის ბაქტერიციდული აქტივობის მაჩვენებელი I სერიის მსგავსად II სერიაშიც იზრდება დამუშავებული ჯგუფების შესაბამისად: I და II საცდელი ჯგუფები აღემატება საკონტროლო ჯგუფს 5,2-4,4%-ით.(P≥0,99) III საცდელი კი 3,2%-ით. რაც შეეხება I საცდელი ჯგუფს ის II და III საცდელ ჯგუფზე მეტია 0,8-2,0%-ით.

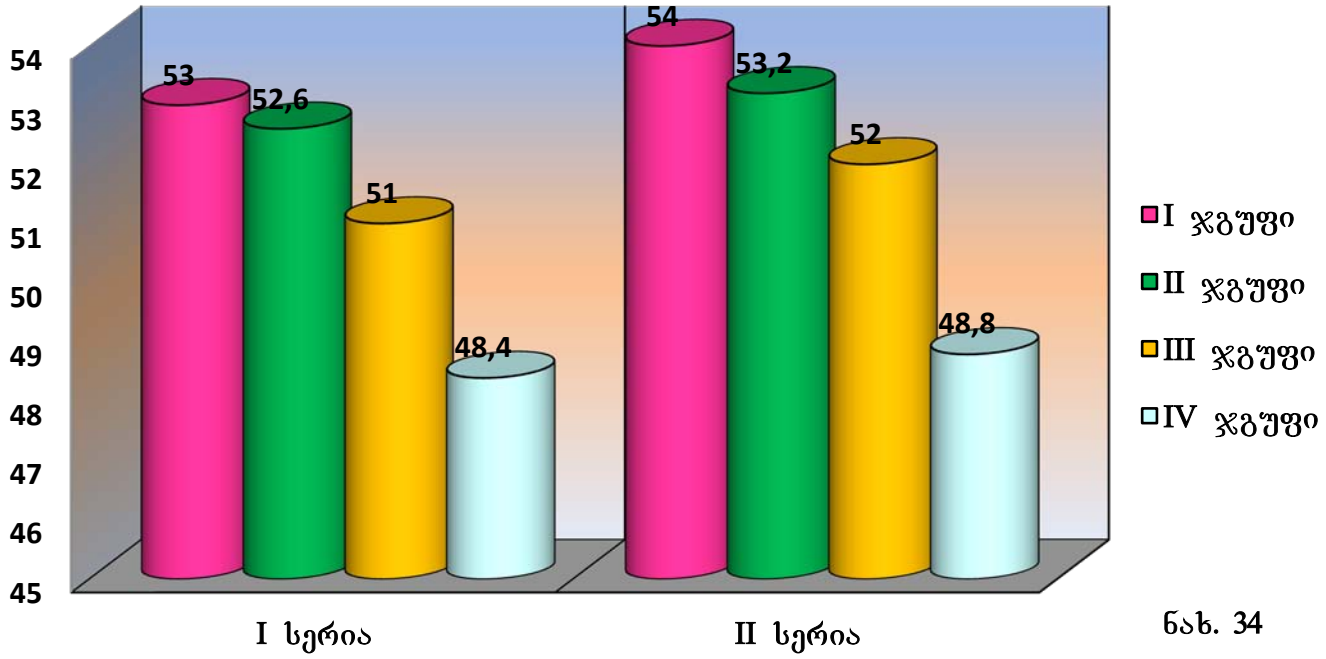
ცხრილი 35

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის შრატის ბაქტერიციდული აქტივობა %

n=5

ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
I	53,00±1,00	2,24	4,22	50,76	55,24
II	52,60±1,03	2,30	4,38	50,29	54,90
III	51,00±0,70	1,58	3,10	49,41	52,58
IV	48,40±1,50	3,36	6,94	45,04	51,76
II სერია					
I	54,00±0,71	1,58	2,93	52,42	55,58
II	53,20±1,16	2,59	4,86	50,61	55,78
III	52,00±0,71	1,58	3,04	50,42	53,58
IV	48,80±1,16	2,58	5,30	46,21	51,38

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის ბაქტეროციდული აქტივობა (%)



ნახ. 34

მიღებული შედეგები მიგვითითებს იმაზე, რომ მწყერის სისხლის შრატის ბაქტერიციდული აქტივობა ძლიერდება ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავებულ ჯგუფებში საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით. რაც იმით აიხსნება, რომ დამუშავებულ ჯგუფებში მწყერის ორგანიზმის ბუნებრივი რეზისტენტობა ძლიერდება. ოპტიმალური ვარიანტი ორივე სერიის შემთხვევაში არის 5 წუთიანი ექსპოზიციით დამუშავებული ჯგუფი, სადაც ამ მაჩვენებელმა მაქსიმუმს მიაღწია.

3.2.3.3. ლიზოციმური აქტივობა

ჩვენ აუცილებლად ჩავთვალეთ შეგვესწავლა მწყერის სისხლის შრატის ლიზოციმური აქტივობა, ვინაიდან ეს მაჩვენებელი წარმოადგენს ორგანიზმის ბუნებრივი რეზისტენტობის ძირითად განმსაზღვრელს.

ცხრილ 36 და ნახაზ 35-დან ჩანს, თუ რამდენად მაღალია დამუშავებულ ჯგუფებში მწყერის სისხლის შრატის ლიზოციმური აქტივობა. სამივე საცდელი ჯგუფი აღემატება საკონტროლო ჯგუფს შესაბამისად 2,4%-ით, (P≥0,95) II – 1%-ით, ხოლო III – 0,4%-ით. თვით საცდელ ჯგუფშიც არის განსხვავება ამ მაჩვენებელში, მაგალითად I საცდელი ჯგუფი II და III საცდელ ჯგუფს აღემატება 1,4-2,0%-ით.

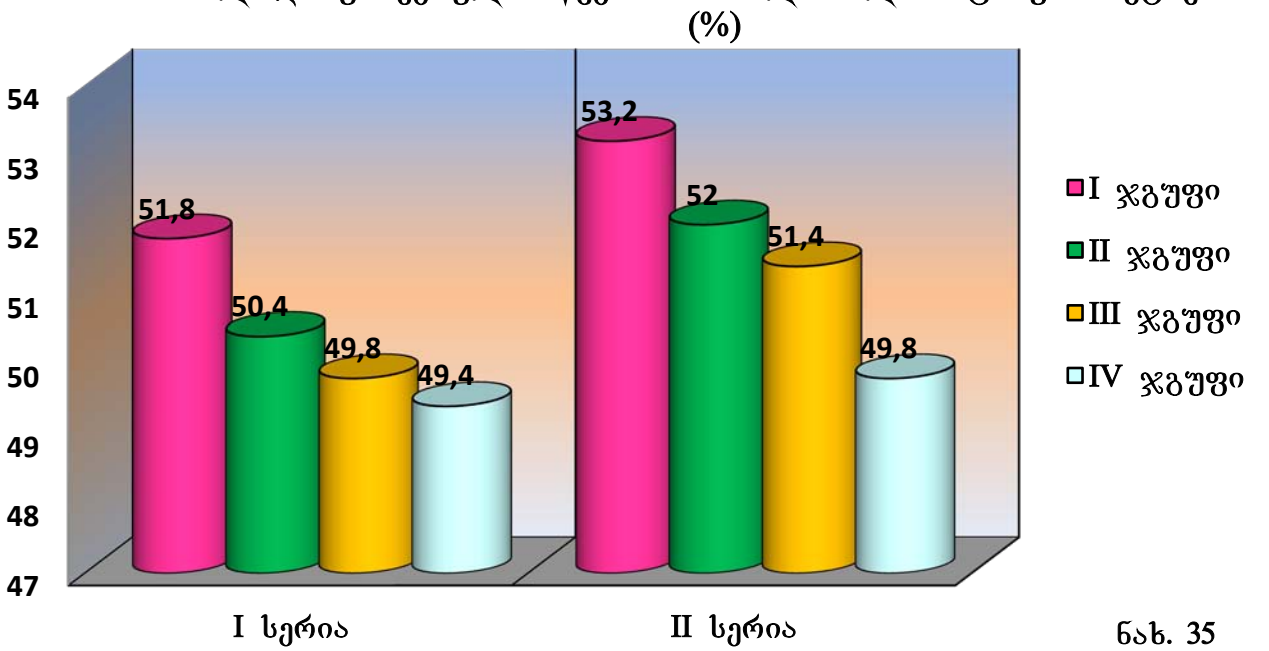
ანალოგიური შედეგები დაფიქსირდა II სერიაში. დამუშავებულ ჯგუფებში იზრდება მწყერის სისხლის შრატის ლიზოციმური აქტივობა. I და II საცდელი ჯგუფი საკონტროლო ჯგუფს აღემატება 3,4-2,2%-ით, (P≥0,99) ხოლო III ჯგუფი მეტია 1,6%-ით. I საცდელი ჯგუფი II და III საცდელ ჯგუფებზე მეტია 1,2-1,8%-ით.

ცხრილი 36

ჰ.ნ.ლ. დამუშავებული მწყერის სისხლის შრატის ლიზოციმური აქტივობა %

n=5

ჯგუფი	M ± m	± σ	C%	მერყეობა	
				-1 σ	+1 σ
I სერია					
I	51,80±0,86	1,92	3,71	49,87	53,72
II	50,40±0,93	2,07	4,12	48,33	52,47
III	49,80±0,86	1,92	3,86	47,87	51,72
IV	49,40±0,51	1,14	2,31	48,25	50,50
II სერია					
I	53,20±0,73	1,64	3,08	51,55	54,84
II	52,00±0,71	1,58	3,04	50,42	53,58
III	51,40±0,51	1,14	2,18	50,26	52,54
IV	49,80±0,58	1,30	2,62	48,49	51,10



ნახ. 35

ცდის შედეგებმა გვიჩვენა ლაზერის ეფექტური ზეგავლენა დამუშავებულ ჯგუფებში. მწყერის ორგანიზმის ბუნებრივი რეზისტენტობის განსაკუთრებით მაღალ მაჩვენებელს მიაღწია I ჯგუფში. დამუშავებისას მაღალი მაჩვენებელი აღინიშნა სამივე საცდელ ჯგუფში ორივე სერიის შემთხვევაში.

ეკონომიკური ეფექტურობა 1000 ფრთაზე გაანგარიშებით

ჩვენ მიერ გაანგარიშებული იქნა ეკონომიკური ეფექტიანობა, რომელიც მოცემულია ცხრილ 37-ში. ეკონომიკური მაჩვენებლები აღებულია ოპტიმალური ექსპოზიციის გამოყენებით მიღებული შედეგების საფუძველზე.

n=1000 ცხრილი 37

მაჩვენებელი	ზომის ერთეული	ჯგუფები	
		საცდელი (I ჯგუფი)	საკონტროლო
საწყისი სულადობა	ფრ	1000	1000
შენარჩუნება გამოზრდის პერიოდში	%	95	87
გამოზრდილი სულადობა	ფრ	950	870
1 ფრთის საშუალო ცოცხალი მასა გამოზრდის ბოლოს	გრ	139.9	122.6
სულ წარმოებული ხორცი	კგ	132.91	106.6
საკვების დანახარჯი 1 კგ წონამატზე	კგ	4.5	5.8
1 კგ.საკვების ღირებულება	ლარი	1.2	1.2
გამოზრდაზე სულ დახარჯული საკვების რაოდენობა	კგ	600	620
გახარჯული საკვების ღირებულება	ლარი	720	744
სხვა დანახარჯები (გათბობა,მედიკამენტები,ხელფასი და სხვ.)	ლარი	325	325
სულ დანახარჯი	ლარი	1045	1069
1 ფრთის სარეალიზაციო ფასი	ლარი	1.8	1.7
რეალიზებული ფრინველიდან მიღებული თანხა	ლარი	1710	1479
მოგება	ლარი	665	410

ეკონომიკური ეფექტურობის გაანგარიშებამ გვიჩვენა, რომ ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავებამ დადებითად იმოქმედა მწყერის პროდუქტიულ მაჩვენებლებზე, შენარჩუნების ხარისხზე, საკვების ანაზღაურებაზე, რაც საბოლოო ჯამში გამოიხატა რეალიზებული ფრინველიდან მიღებული მოგებით, რომელმაც შეადგინა 665.0 ლარი საცდელ ჯუფში, რაც აღემატა საკონტროლო ჯგუფის მაჩვენებელს 255.0 ლარით.

დასკვნები

იაპონური ჯიშის მწყერის ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით ერთი და ორჯერადი დამუშავებისას მიღებულია რიგი დადებითი შედეგები, როგორც ზოოტექნიკურ ისე ჰემატოლოგიურ მაჩვენებლებზე. სხვადასხვა ექსპოზიციებით დამუშავებისას ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის ოპტიმალურ ექსპოზიციად დაფიქსირდა 5 წუთი. მიღებული შედეგების საფუძველზე შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნები:

1. ერთჯერადად დამუშავებულმა მწყერის მოზარდმა 5 კვირის ასაკში შეადგინა 134,7 გრამი, რაც 19,93 გრამით ანუ 17,4%-ით მეტია საკონტროლოსთან შედარებით. შენარჩუნება მაღალია 7,9%-ით. აბსოლიტურმა წონამატმა შეადგინა 126,91 გრამი ანუ 18,7%-ით მეტი, ხოლო დღიურმა წონამატმა 3,63 გრამი ანუ 19,0%-ით მეტი ვიდრე საკონტროლო ჯგუფში. საკვების დანახარჯი გამოზრდის პერიოდში ნაკლებია 22,14 გრამით ანუ 5,7%-ით.
2. აღსანიშნავია, რომ ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით ორჯერადი დამუშავებისას, ინკუბაციისწინა დამუშავება აუმჯობესებს ჩანასახის ზრდა-განვითარებას, მცირდება ინკუბაციის ხანგრძლივობა და მაღალია გამოჩეკვის პროცენტი. ოპტიმალური ექსპოზიციით დამუშავების შემთხვევაში 10,5%-ით მაღალია გამოჩეკვა საკონტროლოსთან შედარებით.
3. როგორც გამოკვლევებმა გვიჩვენეს ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის დამუშავებით იზრდება მწყერის მეხორცული პროდუქტიულობა, შენარჩუნება და მცირდება საკვების დანახარჯი – 1 ფრთაზე სულ გამოზრდის მპერიოდში I სერიაში 58 გრამით, ხოლო II სერიაში 92 გრამით, ხოლო რაც შეეხება საკვების დანახარჯს 1 კგ. წონამატზე საშუალოდ დამუშავებულ I ჯგუფებში შემცირდა 1,4-1,3 გრამით.

4. გამოიკვეთა აგრეთვე ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის დადებითი გავლენა ნაკლავის ანატომიური შესწავლის მაჩვენებლებში, როგორც გამოშიგნული ტანხორცის ისე ჭამადი ნაწილიდან კუნთოვანი ქსოვილის გამოსავლით საცდელი ჯგუფები აღემატებიან საკონტროლო ჯგუფს. I საცდელ ჯგუფებში მაღალია ტანხორცის გამოსავლიანობა – 2,2-3,0%-ით საკონტროლოსთან შედარებით. ხოლო იგივე I საცდელი ჯგუფები ჭამადი ნაწილებიდან კუნთოვანი ქსოვილის გამოსავლით აღემატებიან საკონტროლოს მაჩვენებელს 2,0-2,2%-ით.
5. როგორც ერთჯერადი ისე ორჯერადი დამუშავებისას მეხორცულობის და ჭამადი ნაწილების ინდექსი მაღალია დამუშავებულ ჯგუფებში. რაც ცხადყოფს ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის მასტიმულირებელ გავლენას მწყერის, როგორც ემბრიონალურ ასევე პოსტემბრიონალურ პერიოდში დამუშავებისას. საშუალოდ მეხორცულობის ინდექსი მაღალია I და II სერიის I საცდელ ჯგუფებში 3,0-3,4%-ით, ხოლო ჭამადი ნაწილების ინდექსი 3,0-3,3%-ით.
6. ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივი დადებითად მოქმედებს მწყერის სისხლის მორფოლოგიურ მაჩვენებლებზე. კერძოდ 5 წუთიანი ექსპოზიციით დამუშავებულ ჯგუფში მაღალია ჰემოგლობინის მაჩვენებელი საკონტროლოსთან შედარებით 2,18 გრ%-ით.
7. მწყერის სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობა საცდელ და საკონტროლო ჯგუფებში მუდმივად იცვლება. ორივე სერიაში მაქსიმალურ რაოდენობას მიაღწია საკონტროლო ჯგუფებში. მინიმალურს კი I საცდელ ჯგუფებში.
8. ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავებისას მწყერის სისხლის ცილოვანი შედგენილობა რაოდენობრივად იცვლება დადებითი ტენდენციით, განსაკუთრებით ეფექტურია ორჯერადი დამუშავებისას მიღებული შედეგები, სადაც მკვეთრად არის გამოხატული სისხლში ალბუმინ-გლობულინების კოეფიციენტის რაოდენობის ალბუმინ-დინამიკური ცვალებადობა.
9. მიუხედავად ჯგუფებს შორის მკვეთრი სხვაობისა ლაზერით გამოწვეული ცვლილებები ნათლად ჩანს. ორივე სერიაში გლუკოზის მინიმალური რაოდენობა დაფიქსირდა ოპტიმალურ ექსპოზიციით დამუშავებულ ჯგუფებში. რაც ადასტურებს ჰელიო-ნეონის ლაზერის პოზიტიურ გავლენას მწყერის სისხლში გლუკოზის რაოდენობაზე.

10. გამოიკვეთა ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის დადებითი გავლენა მწყერის სისხლის, როგორც ფაგოციტალურ რიცხვზე ასევე ფაგოციტალურ ინდექსზე. ანალოგიურად ძლიერდება ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავებულ ჯგუფებში ბაქტერიციდული და ლიზოციმური აქტივობა.
11. ეკონომიკური ეფექტურობის გაანგარიშებამ გვიჩვენა, რომ ჰელიო-ნეონის ლაზერით დამუშავებამ დადებითად იმოქმედა მწყერზე. კერძოდ მოგება საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით, საცდელ ჯგუფში მეტია 255,0 ლარით.
12. მიღებული შედეგები მიგვითითებს იმაზე, რომ ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავება დადებითად აისახა მწყერის ორგანიზმზე. აღსანიშნავია, რომ ორჯერადი დამუშავება განსაკუთრებიტ ეფექტურია. რაც გამოიკვეთა მიღებულ მონაცემებში.

პრაქტიკული წინადადებები

მწყერის ხორცის წარმოებაში მეხორცული პროდუქტიულობის გაზრდისათვის პერსპექტიულია საინკუბაციო კვერცხის და მისგან მიღებული წიწილის ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის 5 წუთიანი ექსპოზიციით დამუშავება, რომელიც ინკუბაციის შედეგების, მიღებული მოზარდის ორგანიზმის რეზისტენტობის, ცოცხალი მასის და ხორცის ხარისხის ამაღლების გარანტად გვევლინება.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ა.გიორგაძე--ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის გამოყენება მწყერის ხორცისა და კვერცხის წარმოებაში. ავტორეფერატი ს.მ.მ. კანდიდატის ხარისხის მოსაპოვებლად. თბილისი 2002წ.
2. ა.გიორგაძე--ერთდღიანი მწყერის დამუშავება ჰელიო-ნეონის ლაზერით.სამეცნიერო შრომათა კრებული. ტ. XV. საქართველოს სახელმწიფო უნივერსიტეტი. თბილისი. 2001წ. გვ. 261
3. ა.გიორგაძე--ფიზიკური ფაქტორებით გამოწვეული ცვლილებების შესწავლა მწყერის ხორცში. სამეცნიერო შრომათა კრებული ტ.XV. საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტი. თბილისი. 2001წ. გვ 261
4. ა.გიორგაძე, ლ.ჯიქია--ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავების გავლენა მწყერის პროდუქტიულ მაჩვენებლებზე. სამეცნიერო შრომათა კრებული. ტ.XIV. საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტი. თბილისი. 2001წ. გვ.350
5. ი.მამულაშვილი--ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის გავლენა ბროილერის ხორცის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე. ავტორეფერატი ს.მ.მ. კანდიდატის ხარისხის მოსაპოვებლად.
6. ი.მამულაშვილი--ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივის გავლენა ბროილერის ზრდა-განვითარებაზე. ასპირანტთა და ხარისხის მაძიებელთა სამეცნიერო შრომათა კრებული.ტ.V.საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტი. თბილისი. 2000წ. გვ. 244
7. ი.მამულაშვილი, ლ. ჯიქია – სასოფლო-სამეურნეო ფრინველის ბიოლოგიური და ფიზიკური მდგომარეობის სტიმულატორი. გამოგონება-პატენტი №2429, ბიულეტენი №3, გვ. 11. 20.10.2001 წ.
8. ვ.ღვინიაშვილი, ლ.ჯიქია – ჰელიო-ნეონის ლაზერის სხივით დამუშავების გავლენა მუშკიანი იხვის კვერცხის შედეგებზე,ინტენსივობასა და ხანგრძლივობაზე. საქართველოს სახელმწიფო ზოოტექნიკურ-სავეტერინარო უნივერსიტეტი. შრომათა კრებული, ტ. XII. თბილისი. 2003წ. გვ. 94-101.
9. ლ.ჯიქია, ვ.ღვინიაშვილი -- კვერცხდების პერიოდის და კვერცხის ასაკის გათვალისწინებით ლაზერით დამუშავებული მუშკიანი იხვის ემბრიონული განვითარება. საქართველოს სახელმწიფო ზოოტექნიკურ-სავეტერინარო უნივერსიტეტი. შრომათა კრებული, ტომი XII. თბილისი 2003, გვ.125.
10. ლ.გ ჯიქია -- ინკუბაციის ხანგრძლივობა და გამოჩეკვის ინტენსივობა საინკუბაციო კვერცხის ჰელიო-ნეონის სხვადასხვა ექსპოზიციით დამუშავებისას. ს/კ ინსტიტუტი. შრომათა კრებული 1992წ.გვ 87.
11. ლ.გ ჯიქია--მამლის და სპერმის დამუშავება ჰელიო-ნეონის ლაზერით--რეკომენდაცია. თბილისი-1991წ.

12. ლ.გ ჯიქია --სარემონტო მოზარდის და კვერცხმდებლის ლაზერით დამუშავების შესახებ. რეკომენდაცია - თბილისი-1991წ.
13. ლ.გ ჯიქია – სამრეწველო მეფრინველეობაში ლაზერით დამუშავების გამოყენების პერსპექტივა და მისი მეცნიერული დასაბუთება.–ავთორეფერატი ს.მ.მ. დოქტორის ხარისხის მოსაპოვებლად. თბილისი. 1994.
14. Аверкин А.А., Комрова И.К., Пушко А.Я.-Применение лазерного излучения для стимулации функции вымени коровы // У1 Всесоюзюсимпозю по машинюдсению с.-х. животных.Тез.,докл.-М., 1983.-Ч.1.- с.5.
15. Аверкин А.А., Комрова И.К., Дуда А.П.-Естественная резистентность лактирующих коров под воздеиствием лазерного облучения // Сельскохозяиственная биология. – 1985.-№ 12. – с. 70-73.
16. Аджимолаев Т.А. Зубкова С. М., Лаирун И.Б.-Структурно-функциональные изменения нервных клеток при лазерном облучении // Средства и методы квантовой электроники в медицине: Тематический сборник. – Изд-ищ Саратовского уи-та 1976. – С. 156-159.
17. Афанасев Г.Д., - Породы и разновидности перепелов // Птицеводство. 1991 №3.с 12-15.
18. Афанасев Г.Д., - племенная работа в перепеловодстве // Птицеводство. 1991, №12 с. 38-39.
19. Баибеков И.М., Мусаев Э.- Влияние гелий-неонового лазера на ультраструктуру клеток и пролиферацию эпителия слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки //Бюл. эксперим. биологии и медицины. 1983. №3 с. 95-98.
20. Беляев И.М. – Клинико-морфологические показателт при леикозе и саркоматозе кур // кандидат. дисс. М. 1954.
21. Бережная Н.М. Неитрофилы и иммунологический гомеостоз. // Киев. 1988. с.27-31.
22. Бессарабов Б. Петров Е. – Стимулация развития эмбрионов кур // Птицеводство. 1982 №10.с 32.
23. Болотников И.А. – К методике определения формеииых элемеитов в крови у птиц // Лабораття дело. 1965,№4,с.18-19.
24. Брудно И.О. – Пригодности перепелиных яиц для приготовления живых вакцин // Птицеводство за рубежом. 1992, №2 с. 31-33.
25. Василенко В.Ф. Лысенков И.В. Тилин А.Е. – Лазеротерапия трофических язв и длительно незаживающих ран // актуальные вопросы лечебно-профилактической помощи ученым. Киев. 1980. с. 87-90.
26. Верхолетов В.А.- Морфология клеток костного мозга и возрастные изменения миелограммы у нормально развивающихся цыплят // Уг. зап. Казан. вет. ин-та, 1965, Т.97, с. 61-67.
27. Воробьев А.И. – Руководство по гематологии // ж. Медицина, 1985, с.105-111.

28. Гелашвили Г.Н. – Перспективы испоьзования гелий-неонового лазера в ветеринарии // Всесоюз. науч. производственное совещ. по применению оптического излучения в с.-х. производстве при выполнении продовольственной програмы, Львов, 1984. с. 19-20.
29. Головин Г.В. Дуткевич И.Г. – Влияние лазерного излучения на морфологический состав периферической крови и костного мозга в эксперименте и клинике Вет. хирургии // т. 121, №8 1978, с. 121-126.
30. Груивалд Э. Дивер Д. Кин Ф.- Мощная инфракрасная лазеро-химия. // М. Мир, 1981. с. 136.
31. Долгов В.В. Морозова В.Т. Марцишевская В.Л. и др. – клинико диагностическое значение лабораторных показателей // М. Лабинформ, центр, 1995. с. 105-108.
32. Долгов В.В. Шевченко О.П. – Лабораторная диагностика нарушений обмена белков // М. 1997. с. 3-5.
33. Джикия Л.Г. Киквидзе Р.Р. Урушадзе А.Я.- повышение инкубационного лачества яиц под деиствием лазерного излучения // Всесоюз. науч.-производственное совещ. по применению оптималного излучения в с.-х. производстве при выполнении продовольственной програмы, Львов, 1984. с. 23.
34. Заицев В.Н.- Взаимоотнашения конституции и картины крови у кур // Уч. зап. казан. вет. инс-та, 1932, №44, с. 12-13.
35. Зелцер М.Е. Корытный Д.И. Комашко М.И. – Влияние местного облучения монохроматическим красным светом на течение кожных ран у кроликовю // Биологическое деиствие монохроматического красного света. Алма-Ата, 1967, с. 53-58.
36. Золотницкая Р.П. // Лабораторное делою 1983, №5, с.36-38
37. Иванов Н.Р. Котелов В.И., Чувилкин Г.Н. Лечение трофических язв и длительно незаживающих кожных ран лазерным излучением // Средства и методы квантовой электроники в медицине.-Саратов, 1976.-с. 6-66.
38. Инюшин В.М. Чекуров П.Р. – Биостимулация лучем лазера и биоплазма // Алма-Ата. Казахстан. 1975 с.118.
39. Инюшина Т.Ф. и др. – К изучениу физико-химических изменений в эритроцитах под деиствием монохроматического красного света // О Биологическом деиствии монохроматического красного света. Алма-Ата. 1967, с. 72-75.
40. Инюшина Т.Ф. – Оценка состояния периферической крови животных при деиствии монохроматического красного света // О Биологическом деиствии монохроматического красного света. Алма-Ата. 1967, с. 65-71
41. Инюшин В.М. - О некоторых причинах Биологической эффективности монохроматического красного света лазера красной цвети спектра (6300-6500%) // О Биологическом деиствии монохроматического красного света. Алма-Ата. 1967, с. 5-15.
42. Инюшин В.М. - Резонансная юиостимулация и проблема биоплазми // Некоторые вопросы биодинамики и биоенергетики организма в норме и

патологии, биостимулация лазерным излучением. Алма-Ата. 1971, с. 5-8.
43. Исакович И. – Домашниы перепел в Югославии // Охота и охотничье хозяиство. 1964, №6 с. 57.
44. Кононский А.И. – Изменение некоторых показателей метаболизма тканей печени и желудков кур при лазерном облучении // производственное совещание по применению оптического излучения В.С.Х. прозводстве при выполнении проловольственной программы. Лвов, 1984, с. 27-28.
45. Каидулов В.Г. – Влияние прединкубационного спектровоздеиствя 0,63мкм на эмбриональное и постэмбриональное развитие утят. // морфологические иследования в практике здравоохранения и животноводства. (материалы конференции МОИП,МНОЛГЭи ИЭМЭК АН СССР, проведенной 15-16 марта 1983гю) М.1984. с. 66-68.
46. Кипшидзе Н. Чапидзе Г. Марсагишвили Л. – лечение ишемическои болезни сердца лазеромю // Тбилиси. 1991.
47. Конев В.С. Волотовский И.Д. – Фитобиология. 2-е изд., перераб. и доп. Минск 1979. с. 383.
48. Конференция по перепеловодству // Птицеводство. 1994. №8. с. 27.
49. Кочетова З.И. – Разведение перепелов // Птицеводство. 1994. №8. с. 30-32.
50. Кузнецов Б. – Разведение перепелов // Птицеводство. 1967. №6. с. 18-19.
51. Лебедев К.А. Понякина И.Д. – Иммунограма в клинической практике // М., 1990, с. 61-66.
52. Лебедев Л.А. – Количество и морфология форменных элементов и некоторые физико-химические своиства крови здоровых кур // Труд. Омск. Вет. Ин-та. 1940. Т. 12 с. 18-21.
53. Лихачев Ю.В. – Сравнително физиологическая характеристика реактивности структур периферической нервной системы на лазерное излучение. // М. 1982 с. 12-13
54. Лазеры и их применение – Сб. стат. М. ,,Наука,, 1974.
55. Макухин И.В.- Взаимодеиствие лазерного излучения с вешеством // Зарубежная радиоэлектроника. 1974. №6. с. 60-79.
56. Маслобоев А.Н. и др. – Применение лазеров в ветеринарии. // ,,Урожай,, Киев. 1987. с. 78.
57. Маршал В.Дж. – Клиническая биохимия. // М. 2000, с.232-235.
58. Маянский А.Н. – Актуальные проблемы фагоцитоза // Моделирование и клиническая характеристика фагоцитарных реакций. Горкий, 1989. с. 5-15.
59. Мегников И.И. – О естественной и приобретенной невосприимчевости к болезням. // Акад. собр. соч. 1952, Т. №7, с. 61-79.
60. Медведев В.В. Волчек Ю.З. – Клиническая лабораторная диагностика. // Справочник для врачей, СПБ: Гиппократ, 1995. с. 91-95.

61. Меншиков В.В. – Теоретические основы клинической лабораторной диагностики. // Руководство по клинической лабораторной диагностике. М.: Медицина. 1982. с. 5-38.
62. Микашвили Д.К. Джебенава Г.Г. Местиашвили А.А. – Гистохимия гидролитических и некоторых окислительно-воостановительных на них лучами ГНЛ. // Проблемы биоенергетики организма и стимулация лазерным излучением. Алма-Ата, 1976. с. 89.
63. Михаилов Н.В. Устников И.Б. Устикова Л.А. – Влияние света гелий-неонового лазера на рост куриного эмбриона и цыплят // Учен. зап. Казан. Гос. Вет. ин-та им. Н.Э. Баумана. 1977. Т.№128. с. 104-108.
64. Михаилов Н.В. – Механизм лечебно-стимулируишего деиствия лазерного излучения. // Всесоюз. науч.-производственное совещ. по применению оптического излучения в с.-х. производстве при выполнении продоволственной программы. Лвов, 1984. с. 8.
65. Молчанов С.Г. – Показатели крови здоровых индеек в связи с сезонностью. // Труды Моск. вет.академии. Т. №13. с. 18-26.
66. Морозова В.Т. - лабораторная диагностика леикозов. // Л. Медицина. 1977. с. 7-25.
67. Мозговая А.М. Усачев Е.Л. – Противовоспалителная активност света гелий-неонового лазераю // Тех. док. №7 Всесоюз. обшес. стоматологов. М. 1981. сю 316-317.
68. Нассири М.Р. Афанасьев Г.Д. – Продуктивные качества японскых перепелов с различной окраской оперения и помесей между ним. // Известия ТСХА, вып. №4 1997. с. 173-178.
69. Оровский А.Н. Племанов П.Г. – Биохимическое деиствие лазерного излучения. // Квантовая электроника, 1981. №12 с. 2117-2627.
70. Натан Д.Г. Зифф К.А. – Регулация кровотворения. // Гематология и транфузология. 1994 №2. с. 3-10.
71. Немгинская В.Л. Моженок Т.П. макарова Т.И. - Некоторые особенности энергетического метаболизма эритроцитов голубей. // Цитология. 1975, №8. с. 11-15.
72. Никслаичук А.И. Романов В.Г. – Влияние лазерного облучения на обшую бактериальную обоспенность молока корове. // Всес. науч. производственное совешание по применению оптического излучения в с-х производстве при выполнении продовольственной программы. Лвов,1984ю с. 32.
73. Павлова М.Н. Гнидай С.Г. Грабина В.А. – Влияние когарентного излучения на функциональное состояние передного гипоталамуса и плазматическых клеток у кроликов. // Укр. респ. конф. анатомов, гистологов и ембриологов. Харков, 1976. с. 84.
74. Парина Я. – Когерентность света. М. Мир. 1974. с. 108.
75. Плахотин М.Я. Локтионова Л.Я. – применение лазеров в ветеринарной хирургии. // Метод. указания для ФПК-М. 1983, с. 30.
76. Плетнев С. Д. Применение лазеров в медицине.-Мюб 1981ю-342с.

77. Поровский В. И. Гордиенко С. П., Литвинов В. И. - Иммунология инфекционого процесса. М., 1994, с.90-96.
78. Попов А.А. Розумнюк В.Т. Никитенко А. М. – Эмбриональное и постембриональное развитие цыплят – бройлеров после обработки инкубационных яиц лазерным излучением. // Всес. науч. производственное совешание по применению оптического излучения в с-х производстве при выполнении продовольственной программы. Лвов,1984ю с. 33-34.
79. Прохоров А. М. – Справочник по лазерам. 1976. с. 836.
80. Разбесов О.К. Постников В.С. Хрусталева И.В. – Динамика гематологических показателей у кур в зависимости от возраста и условий содержания // СБ. трудов МВА, 1977. Т.90. с. 42-48.
81. Рахишев А.Р. Реакция элементов периферической нервной системи на воздействие лазерного излучения // Арх. Анатомии, Гистологии и Эмбриологии—1976 №2- с. 5-13
82. Романова А.Ф. - справочник по гематологиию // Ростов-на-Дону: Феникс, 2000, с-10-14.
83. Саулибекова М.С. Бфиназарова Б.Я. - Активность сукуинатдегидрогеназы при воздействии монохроматического красного поляризованного света. // Проблемы биоенергетики организма и стимуляция лазерным излучением. Алма-Ата, 1976- с. 98-99.
84. Себрант О.В. Троянский М.П. - Лазеры и живая ткань-М: знание, 1972. с. -31
85. Семенов А.И. Сынгаевская В.А. - О некоторых физиологических и биологических реакциях организма, вызванних излучением лазеров // Биологическое деиствие лазеров (дозиметрия,применение в медицине и защита): Тер. докл. реед-Киев: Наук. думка, 1 969 с.40-48.
86. Стояновский С.В.Ступницкий Р.В. Кисленко И.Ф. - Влияние лучей лазера на белковый спектр сыворотки крови,активность трансамилаз митохондрий ткани молочной железы и печени коров // всесоюзное научно –производсевенное совещ. по применению оптического излучения с-х производстве.- Львов, 1984. с. -38.
87. Умбеталиев Г.А. Уразалин Х.Б. Жубанов Х. - Репоративная регенерация ниждего альвеолярного нерва под влиянием лазерного облучения //здравоохранение Казахстана.-1976. -№4-с.85.
88. Усольуева В.А. – Характер изменений коагуляционных свойств в крови после облучения гелий-неоновым лазером в експерименте актуальные вопросы клинической и теоретической медицины. Тюмень.1981.с44.
89. Фонталин Л. Н. - Проблемы происхождения имунной системы животных // Иммунология. 1988. №3. с. 5-20.

90. Шабутина Р. С. Ламенкова Н. Ю. Шлифер В. Р. – некоторые лабораторные показатели при лечении ожогавых рая шеики матки излучением гели-неоного лазера // Некоторые аспекты использования лазерного излучения в гинекологической практике. - Тюмень. 1980.- с.86-93.
91. Шахов А.А - О мембранной биологии // некоторие вопросы биодинамики организма в норме и патологии биостимуляция лазерным излучением Алма-Ата. 1971. с. 9-29.
92. Шепелев Е. Агаджанян Н. Мищенко В. Фофанов В. - Перспективы использования японских перепелов и биологических системах жизнеобеспечения – космическая биология и авиолосмическая медицина.-1979.№1 С26-29
93. Штеле А.Л. - Повышение качества продуктов птицеводства ..-Москва.- Россельхозиздат. -1979. с. 174-176.
94. Эмануель В.Л. Лаевская Н.Д. Вавилова Т.В. - Клиническая лабор. диагностика. Санкт-Петербург..1996. с. 16-21.
95. Якубовскии Ф.П. Постух Т.Б. – Щсобенности излучения глубины проникания лазерного луча фотоэлектрическим методом // Всесоюз. науч. произв. совещ. по применению оптического излучения в с-х. производстве при выполнении продовольственной программы. Лвов. 1984. с. 13-14.
96. Якубовскии Ф. П. – Морфофункциональные изменения в тканях под воздеиствием янохроматического лазерного излучения – Повышение продуктивности и борьба с болезнями крупного рогатого скота в условиях промышленного производства – Львов- 1982.
97. Besser G.M., Thorner M.O. clinical Endocrinology: An Illustrated Text. 2nd edition., Wolfe., 1994., p. 92-102.
98. Burkhalter, J.H. – Material Effects of laser radiation and hasic interaction phenomena. Fed. Froc., 1965, 241, Suppl. P. 31-34.
99. Cavill J., Jacobs A., Wormwood M. Diagnostic methods for iron status. Annals of clinical Biochemistry 1986, №23 p. 168-171.
100. Commoner ,B., Ternberg, Y.L. - Free radicals in surviving tissuers. Proc. Natl. Acad. Sci., 1961,47, p. 1374-1384.
101. Cooper E. J. Lomparative Immunology. New Iersey., 1976., p. 28-33.
102. Coudert F., Richard I. The purification of lymphocyties in chicken blood. Poultry Sci. ,1975, V.54 , p. 31-37.
103. Cheng L. Pasker L.- Photomage hepatocytes by visible ligrt. VERS, Left., 1979, voi.97. №1, p. 124-`128.
104. Dowling, Poultry industry. 1965- desember. P.10
105. Dacie G. V., Levis J.M. Practical Haematology. Churchill Livingsone., 1975, p.50-56.

106. Field J. B. Hypoglicaemia. Endocrinology and Metabolism clinics of North America, 1989, №18, p. 137-141.
107. Fine, S., Klein,W., Wowark, P.E., Sott- Lasser biologie, 1965.
108. Galvani D.W. Cytokines, biological function and clinical USE // Journal of London, 1988, №22, p. 226-231.
109. Goldman, L., Rockwell, P. Y. – Laser action at cellular level – JANA, 1966, 1986, p. 173-176.
110. Gordon S. A., Surrey K. Red and far-red action on oxidative phosphorylation // Radiation Res.- 1960.- vol.12.-p. 325-402.
111. Kavetaty, R.E., Sidorik, E.P. – Spectroscopic investigations of some stages of chemical cancerogensis. Abstracts of papers Ninth international cancer Congress. Tokyo, 1966. p.94.
112. Mendelson, J. A., Ackerman, N.b –Study of Biologically significant forces following laser irradiation – Fed. Proccedings,1965. 241. suppl.,p. 111-115.
113. Minton, J. P., Moody, C.P. – Abetracts of papers Ninth international Cancer Congress. Tokyo. 1966.p.-115.
114. Mollard J.P., Kent, M. – Electron spin resonance in surviving rat tiesue, - Nature, 1966, 210. 5036, p. 588-591.
115. Ott. J. W. Health and light the effects of natural and artifical-light on man and other living things. // Old. Greenwich (conn.) Pevin-Adair co.-1974.- vol. 14. p. 208.
116. Parrish D. B. Relative vitamin A activity of dietary retinoic acid for Japanese quail. Nutrit Rep. Intern.-1984. №29. №3. p.647-654.
117. Sadek S. New method for counting of the white blood cells of fowls. / vet. Med. Assoc., 1955, v,127, p. 195-202.
118. Schmeiderova N., Kozmika ,,detektiva’’- Svet Socialismu. – 1979. - №11. p.16-19.
119. Ty mper K. D., Neuhaus F. I mmunmange l. bei kindern. Munchen – Berlin-Wien, 1976, p.96-98.
120. Thompson d., Milford – ward A, Whicher J.T. The value of acute phase protrin measurements in clinical practice /Annals of clinical Biochemistry, 1992, №29, p. 123-131.
121. Xoling L. Japanese quail in the space program. Quail quaterly. -1968. vol. 5. №1. p. 15.
122. Yakimenko I, Besulin V , Testik A. –The Effects of Low Intensity Red Laser Irradiation on Hatching Eggs in Chicken and Quail. International Journal of Poultry Science (1) ; 06-08, 2002.
123. Zschiesche W. Immune Modulation by Infections Agents. – lena,1987, p.38-44.

P.S.

124. Мамулашвили И.Б. Джикия Л.Г. – Уровень активности по цезю-137, цезию-134 и фон микрофлоры в мясе броилеров, обработанных лучом гелий-неонового лазера // конференция по сотрудничеству птицеводов

Росии с всемирной ассоциации по птицеводству, Зеленоград 1999г. ст. 132.
125. Джикия Л.Г. – Обезврежение инкубационных яиц от возбудителей пуллороза // сбор. мат. конф. ВНАП. Вильнюс. 1988. с. 152.
126. Джикия Л.Г. Начкепия дж. Шаматава В.П. – Бактериоцидние деиствие луч лазера на возбудителе колибактериоза птиц // Сборник материалов Кон. ВНАП. Бфку. 1985г.
127. Петров Е.Б. – Сравнительное излучение прединкубационного деиствия когерентного /лазер/ и некогерентного /лампа нагревания/ источников света на эмбриогенез и резистентность выведенных птиц. 1983. с. 34-38.
128. კ. ქორჩილავა, გ. ჯიქია – კლინიკური დიაგნოსტიკა// თბილისი. 1998წ.
129. Baugmarter J, Kociova E, Palanska O. Определение оптимального возраста убоя англискои белой перепелки (Чехословакия). 1990. рип.25-81. 95.
130. Baugmarter J, Kociova E, Palanska O. Изучение убоиной продуктивности и питательной ценности мяса самок и самцов яичной и мясной линий японского перепела.-1985-Т.12.с 171-178.
131. Ingram,D.J.E.- Free radicals as studied by electron paramagnetic. London, Butterworths, 1958,p.283.

დანართი 1

საკვების ულუფის შედგენილობა

ინგრედიენტი	ზომის ერთეული	ასაკი(კვირა)	
		0-2	2-5
სიმინდი	%	53,0	72
სოიოს შროტი	%	35,0	21
ცილოვან-ვიტამინოვანი დანამატი	%	11,0	6,0
მინერალური ნივთიერება	%	1,0	1,0
100გრ საკვები შეიცავს		---	---
ნედლი პროტეინი		27,04	19,56
ნედლი უჯრედინა		3,60	3,40
მიმოცვლითი ენერგია კკალ. კ.ჯოული		310 1299	345 1445
Ca		1,10	1,00
P		0,75	0,80
ლიზინი		1,92	1,28
მეთიონინი		0,73	0,56
ცისტინი		0,38	0,28