ათასწლეულის სამეცნიერო ჟურნალი

Millennium Journal of Science

2019-№1

ათასწლეულის სკოლა

წინამდებარე ჟურნალში მოცემულია სკოლის მოსწავლეთა კვლევები საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში.

ათასწლეულის სამეცნიერო ჟურნალის მიზანია სკოლის მოსწავლეებში საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების მიმართ ინტერესის გაღვივება, სამეცნიერო უნარ-ჩვევების განვითარება და ცოდნის გაღრმავება საბუნებისმეტყველო დისციპლინებში.

სარედაქციო საბჭოს წევრები:

გიორგი ნებიერიძე (g.nebieridze@millennium-school.org) - *საბჭოს ხელმძღვანელი*

ამირან ტაბიძე (a.tabidze@millennium-school.org)

ლევან ელიაშვილი (l.eliashvili@millennium-school.org)

ჟურნალი მომზადებულია ათასწლეულის სკოლის ბაზაზე

პირველი ნომერი

2019 წელი

სარჩევი

ათასწლეულის სკოლის მოსწავლეთა სისხლის ჯგუფების სტატისტიკური ანალიზი 3

ბუფერული ტევადობა სხვადასხვა ორგანულ წვენებში 9

ზედაპირული წყლების იონური შემცველობის კვლევა ლისის ტბის მაგალითზე... 14

მარტივი და რთული ნახშირწყლების დაშლის ინტენსიურობა ცოცხალ სისტემებში 22

სამშენებლო მასალების თბოფიზიკური მახასიათებლების შესწავლა........ 27

საქართველოს საავტომობილო ბაზარზე გავრცელებული ავტომობილების სამუხრუჭე მანძილის და რეაქციის დროის დისტანციაზე დამოკიდებულების განსაზღვრა 31

ფერმენტ კატალაზას აქტივობა სხვადასხვა ტემპერატურაზე 38

ხილში PH-ის და ელექტრული პოტენციალის ურთიერთდამოკიდებულება 42

მადლობები 46

ათასწლეულის სკოლის მოსწავლეთა სისხლის ჯგუფების სტატისტიკური ანალიზი

სტატიის ავტორები:

ნატალია ლეგაშვილი (legashvilinatalia@gmail.com)[1]

სამირა იბრაგიმოვა (ibragimovasamira944@gmail.com)[1]

ნუცა რაზმაძე (nucarazmadze55@gmail.com)[1]

მარიამ აბუთიძე (m.abutidze54@gmail.com)[1]

ნინია სიორიძე (sioridzeninia@gmail.com)[1]

ანუცი ჯანჯალია (annajanjalia@gmail.com)[1]

დანიელ ამირანაშვილი (daniel.amiranashvili@gmail.com)[1]

ლაშა ჩუბინიძე (lashachubinidze3@gmail.com)[1]

[1]ათასწლეულის სკოლა, IX კლასი.

ანოტაცია

არსებობს 4 ჯგუფის სისხლი - OO(I), AA(II), BB(III), AB(IV). სისხლის ჯგუფი მემკვიდრეობით მიღებული ნიშანია. ჩვენი კვლევის ამოცანა იყო, რომ გვენახა ათასწლეულის სკოლის მოსწავლეებში სისხლის ჯგუფების გადანაწილება.

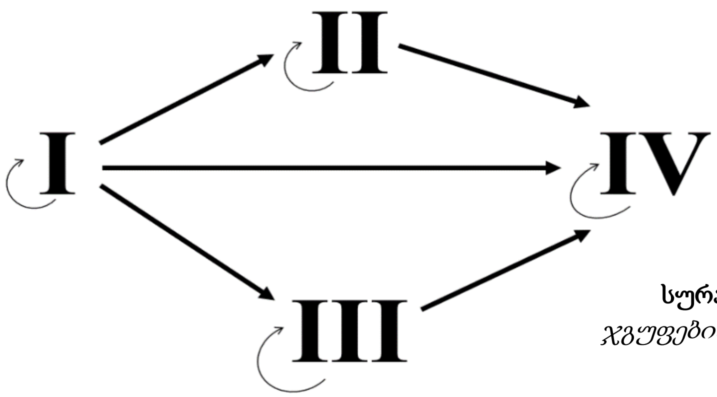
კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ ყველაზე მეტ მოსწავლეს აქვს I დადებითი სისხლის ჯგუფი. ყველაზე ნაკლებად გავრცელებულია III უარყოფითი და IV უარყოფითი ჯგუფები.

შესავალი

არსებობს ოთხი ძირითადი ტიპის სისხლი - O (I) A (II), B (III) და AB (IV) - რეზუს ფაქტორის მიხედვით თითოეული მათგანი დადებითი ან უარყოფითი ქვეტიპისაა. O დადებითი ჯგუფის სისხლი ყველაზე გავრცელებული ტიპია, AB უარყოფითი კი ყველაზე ნაკლებად გავრცელებული [1]. სისხლის ჯგუფს განსაზღვრავს ერითროციტებზე მოთავსებული ანტიგენები. მაგალითად, A ტიპის სისხლში, სისხლის წითელი უჯრედების ზედაპირს აქვს ანტიგენები, რომლებიც ცნობილია, როგორც A ანტიგენები. თითოეული სისხლის ჯგუფი ასევე დაჯგუფებულია მისი რეზუს ფაქტორის მიხედვით, ანუ Rh ფაქტორით. სისხლი არის Rh დადებითი (Rh+) ან Rh უარყოფითი (Rh-) [2]. ეს სახელი (რეზუსი) მომდინარეობს მაიმუნიდან. ისინი თავდაპირველად გამოყენებული იქნა გამოკვლევაში, ანტისხეულის დასამზადებლად, სისხლის ნიმუშების შეგროვებისათვის.

სისხლის ჯგუფის დამემკვიდრება ექვემდებარება გენეტიკის მენდელისეულ კანონებს, თუ, რა თქმა უნდა, მუტაციასთან არ გვაქვს საქმე. საკუთარი სისხლის ჯგუფის ცოდნა აუცილებელია. ყველა სისხლის ჯგუფი არ შეიძლება ერთმანეთს გადაესხას, ამიტომაც, არათავსებადი ჯგუფების შერევამ, შესაძლოა, ლეტალური შედეგი გამოიწვიოს. სისხლის ჯგუფის ცოდნა მნიშვნელოვანია გადასხმის, ოპერაციის, ფეხმძიმობის დროს და სხვ.

სისხლის ჯგუფების გადასხმის სქემა ასე გამოიყურება [3]:



სურათი 1. *სისხლის ჯგუფების გადასხმის სქემა.*

სისხლის ჯგუფების ABO სისტემის გარდა, არსებობს რეზუს ფასქტორის (Rh) სისტემაც. ის 1937 წელს კარლ ლანდსტიენერმა და ალქსანდერ ვიენერმა აღმოაჩინეს. რეზუს სისტემა შედგება 49 დადგენილი ანტიგენისაგან, მათ შორის ხუთი: D, C, c და e ანტიგენები წარმოადგენენ ყველაზე მნიშვნელოვან ფაქტორებს. აღსანიშნავია, რომ არ არსებობს d ანტიგენი, ამიტომ თუ ადამიანში გვხვდება D ანტიგენი, ის არის რეზუს დადებითი (Rh +), ხოლო თუ მას ის არ გააჩნია, მაშინ ვუწოდებთ რეზუს უარყოფითს (Rh -).

დადებითი სისხლის ჯგუფის ერითროციტებს აქვთ ანტიგენები, ამით ისინი განსხვავდებიან უარყოფითი სისხლის წითელი უჯრედებისაგან. ანტიგენები ეხმარება ერითროციტს სპეციფიური ანტისხეულების მიმაგრებაში [4].

სისხლის ჯგუფების განაწილება საქართველოსა და მის მეზობელ ქვეყნებში ასე გამოიყურება [5]:

ქვეყანა	O (I)	A (II)	B (III)	AB (IV)
საქართველო	46%	37%	12%	4 %
სომხეთი	31%	50%	13%	6%
თურქეთი	43%	34%	18%	5%
რუსეთი	33%	36%	23%	8%

ცხრილი 1. *სისხლის ჯგუფების გადანაწილება კავკასიის ზოგიერთ ქვეყანაში.*

ქვეყანა	O+	A+	B+	AB+	O-	A-	B-	AB-
სომხეთი	29.0%	46.3%	12.0%	5.6%	2.0%	3.7%	1.0%	0.4%
თურქეთი	29.8%	37.8%	14.2%	7.2%	3.9%	4.7%	1.6%	0.8%
რუსეთი	28.0%	30.0%	20.0%	7.0%	4.9%	5.8%	3.2%	1.1%

ცხრილი 2. *სისხლის ჯგუფების გადანაწილება საქართველოს მეზობელ ქვეყნებში რეზუს ფაქტორის ჩათვლით.*

კვლევის მიზანი

ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა, რომ გვენახა, თუ როგორ იყო გადანიწებული სისხლის ჯგუფები ჩვენი სკოლის მოსწავლეებში.

მასალა და მეთოდიკა

კვლევისთვის მონაცემების შესაგროვებლად, თითოეულმა მკვლევარმა აირჩია რამდენიმე სამიზნე კლასი, საიდანაც უნდა შეეკრიბა ინფორმაცია მოსწავლეების სისხლის ჯგუფებზე. შემდეგ მკვლევარები მიდიოდნენ სამიზნე კლასებში და ეკითხებოდნენ მოსწავლეებს მათ სისხლის ჯგუფებს. იმ შემთხვევაში თუ მოსწავლემ არ იცოდა თავისი სისხლის ჯგუფი, მშობელს ვეკონტაქტებოდით ელექტრონული ფოსტის გამოყენებით, ან დამრიგებელს ვთხოვდით, რომ მშობლებისგან შეეგროვებინა აღნიშნული ინფორმაცია.

ინფორმაციის შეგროვების შემდეგ, მონაცემები დავამუშავეთ კომპიუტერული პროგრამა - microsoft office excel 2016-ის გამოყენებით. გამოვითვალეთ თითოეული სისხლის ჯგუფისა და რეზუს ფაქტორის მქონე მოსწავლეთა პროცენტული წილი მთლიან მონაცემებში.

კვლევის შედეგები

ჩვენს კვლევაში სულ მონაწილეობა მიიღო 89 მოსწავლემ. კვლევის შედეგად აღმოჩნდა, რომ ათასწლეულის სკოლაში მოსწავლეების უმეტესობას აქვს პირველი დადებითი ჯგუფის სისხლი (OO+). დეტალური მონაცემები კი იხილეთ ქვემოთ მოცემულ ცხრილებში (ცხრ. 3, ცხრ. 4) და დიაგრამებზე (სურ. 2, სურ. 3).

სისხლის ჯგუფები	O (I)	A (II)	B (III)	AB (IV)
მოსწავლეთა რაოდენობა	40	35	11	3
მოსწავლეთა რაოდენობა %-ში	45%	39%	12%	3%

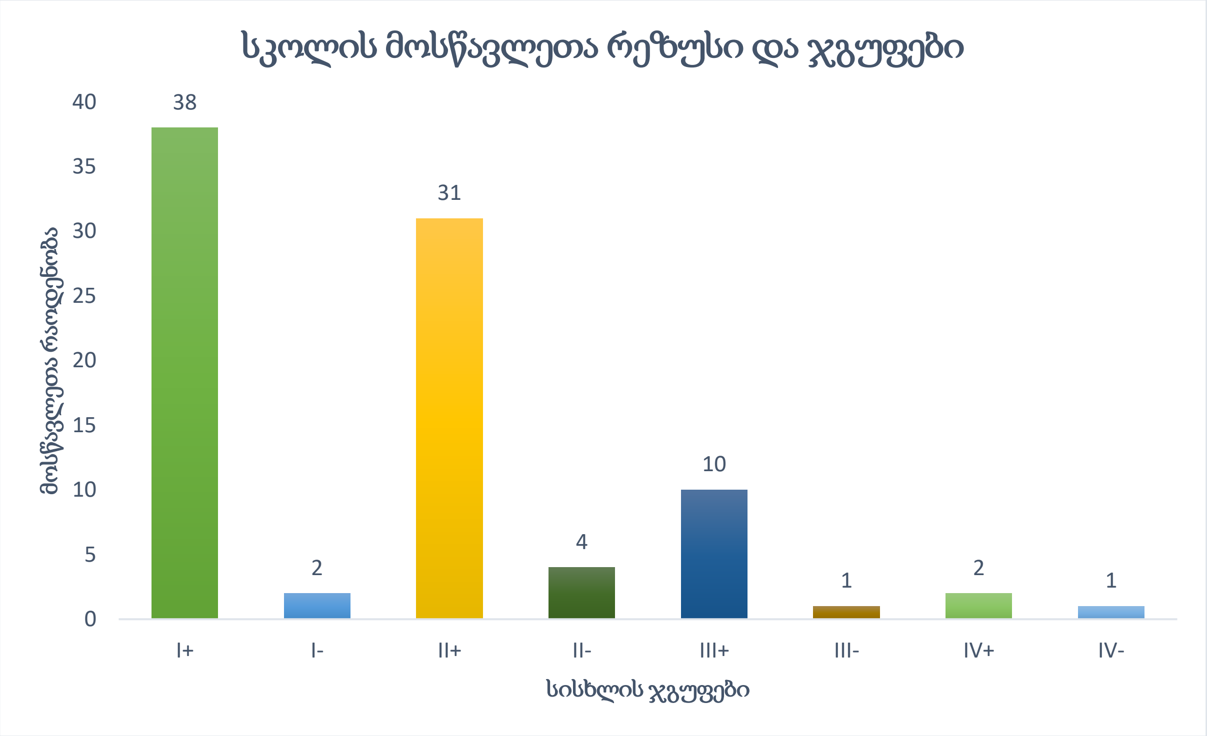
ცხრილი 3. *ათასწლეულის სკოლის მოსწავლეებში სისხლის ჯგუფების გადანაწილება.*

სკოლაში აღმოჩნდა, რომ რეზუს დადებითი ჰქონდა 81 მოსწავლეს, რეზუს უარყოფითი კი - 8 მოსწავლეს.

სურათი 2. *ათასწლეულის სკოლის მოსწავლეებში რეზუს ფაქტორის გადანაწილება.*

ჯგუფი & რეზუსი	I+	I-	II+	II-	III+	III-	IV+	IV-
რაოდენობა	38	2	31	4	10	1	2	1
პროცენტი (%)	43%	2%	35%	4%	11%	1%	2%	1%

ცხრილი 4. *ათასწლეულის სკოლის მოსწავლეებში სისხლის ჯგუფების პროცენტული გადანაწილება.*



სურათი 3. *ათასწლეულის სკოლის მოსწავლეებში სისხლის ჯგუფების გადანაწილება რეზუს ფაქტორის ჩათვლით.*

დასკვნა

ჩვენი კვლევიდან გამომდინარე, დავასკვენით, რომ ყველაზე გავრცელებული სისხლის ჯგუფი ჩვენს სკოლაში არის პირველი (OO) ხოლო ყველაზე იშვიათი - მეოთხე (AB). ასევე ვნახეთ, რომ რეზუს დადებითის მონაცემები რეზუს უარყოფითზე ჭარბობს.

განხილვა

ჩვენ მიერ მოპოვებული მონაცემები დაახლოებით ემთხვევა საქართველოს პოპულაციაში სისხლის ჯგუფების გადანაწილების მონაცემებს. მაგალითად, ჩვენს შედეგებში ჭარბობდს პირველი სისხლის ჯგუფი, რომელიც ასევე ფართოდაა გავრცელებული საქართველოში. ამასთანავე, გვაქვს უფრო მეტი რეზუს დადებითის მაჩვენებელი, ვიდრე რეზუს უარყოფითის, ესეც ემთხვევა ჩვენი ქვეყნის მონაცემებს.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. What's My Blood Type: Blood Types. (n.d.). Retrieved from http://whatsmybloodtype.org/types.html.

2. Blood Types. (n.d.). Retrieved from https://www.infoplease.com/math-science/biology/human-body/blood-types.

3. Blood type. (2019, December 13). Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Blood_type.

4. Rh blood group system. (2019, December 24). Retrieved from https://en.m.wikipedia.org/wiki/Rh_blood_group_system.

5. Blood type distribution by country. (2019, December 5). Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Blood_type_distribution_by_country.

ბუფერული ტევადობა სხვადასხვა ორგანულ წვენებში

სტატიის ავტორები:

ლიზი მამულაშვილი (lizimamulashvili.ms@gmail.com)[1]

საბა კვირიაშვილი (sabakviriashvili@gmail.com)[1]

სანდრო ქობალია (sandro.qobalia.ms@gmail.com)[1]

[1]ათასწლეულის სკოლა, X კლასი.

ანოტაცია

ცოცხალ ორგანიზმში სასიცოცხლო ფუნქციების შესასრულებლად მნიშვნელოვანია pH მუდმივობის შენარჩუნება, რომელსაც უზრუნველყოფენ ბუფერული ნივთიერებები. ჩატარებული კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ვაზის, ფორთოხლის, ვაშლისა და გრეიფრუტის ნაყოფების ბუფერული ტევადობის დადგენა. მიღებული შედეგების მიხედვით, ვაშლის ბუფერული ტევადობაა 7.48, ფორთოხლის - 2.2, ყურძნის - 7.46, ხოლო გრეიფრუტის - 0.87.

შესავალი

ქიმიაში pH არის სკალა, რომელიც გამოიყენება ნივთიერებაში მჟავიანობის და ტუტიანობის დასადგენად. სუფთა წყალი ოთახის ტემპერატურაზე (25°C) არც მჟავაა და არც ტუტე, ის არის ნეიტრალური და მისი pH მაჩვენებელია 7. მჟავა ნივთიერებების pH მაჩვენებელი 7-ზე დაბალია, ტუტის pH მაჩვენებელი კი 7-ზე მაღალი.

pH სკალა არის ლოგარითმული და უკუპროპორციულად გამოსახავს წყალბადის იონების კონცენტრაციას ხსნარში (pH ის დაბალი მაჩვენებელი მიუთითებს წყალბადის იონების მაღალ კონცენტრაციაზე). pH–ის გამოსათვლელად გამოყენებული ფორმულა ხსნარში უტოლდება წყალბადის იონების მოლური კონცენტრაციის ათობით ლოგარითმს უარყოფითი ნიშნით. უფრო ზუსტად pH არის წყალბადის იონის თერმოდინამიკური აქტიურობის უარყოფითი ათობითი ლოგარითმი [1].

ლექსიკური განმარტების მიხედვით, სიტყვა ბუფერი შუალედური რგოლია, რომელიც კონფლიქტის ორ მხარეს შორის შეჯახებას ამსუბუქებს [2].

ბუფერულ ნივთიერებებზე იგივე განმარტება რომ გამოვიყენოთ, მარტივად გავიგებთ მათ ფუნქციასაც. ეს ნივთიერებები პასუხისმგებლები არიან „მშვიდობის“, ბიოლოგიურ ენაზე რომ ვთქვათ, pH-ის მუდმივობის შენარჩუნებაზე.

ბუფერული ნივთიერებების მოქმედება აუცილებელია ბიოლოგიურ სისტემებში, რადგან, მაგალითად, ფერმენტების უმეტესობისობისათვის, ფუნქციის სათანადოდ შესასრულებლად, PH-ის კონკრეტული დიაპაზონია აუცილებელი.

pH-ის დასარეგულირებლად, ბუფერულ ნივთიერებს ვხვდებით სისხლშიც. სისხლი დიდი რაოდენობით ნახშირმჟავას (H_2CO_3), სუსტ მჟავას და ბიკარბონატს (HCO_3-) შეიცავს, რომლებიც ერთად ინარჩუნებენ PH-ის ოპტიმალურ დონეს, რაც სისხლში 7.4-ია. მისმა 6.8-მდე შემცირებამ ან 7.8-მდე გაზრდამ შესაძლოა ადამიანის სიკვდილიც გამოიწვიოს. ბიკარბონატი სისხლის ზედმეტად გამჟავიანებას, ნახშირმჟავა კი ზედმეტად გატუტიანებას უშლის ხელს [3].

ბუფერული ნივთიერებები ბუფერული ტევადობით ხასიათდებიან, რომელიც გვიჩვენებს, თუ რამდენად ეფექტურად უწევს კონკრეტული ნივთიერება წინააღმდეგობას pH-ის ცვლილებას [4]. აქედან გამომდინარე, რაც უფრო ნაკლებია pH ცვლილება, მით უფრო მეტია ბუფერული ტევადობა.

pH-ი ადამიანის უჯრედებსა (6,8) და სისხლში (7,4) ახლოს არის ნეიტრალურთან. ადამიანის კუჭში მჟავა გარემოა (pH 1-დან 2-მდე). აღნიშნულის გამო, კუჭის უჯრედები, განსაკუთრებით ისინი, რომლებიც უშუალო შეხებაში არიან მჟავა გარემოსთან, ძალიან ხშირად კვდებიან და ნაცვლდებიან ახალი უჯრედებით. რეალურად, კუჭის ზედაპირი სრულად იცვლება ყოველ 7-10 დღეში.

ორგანიზმების უმეტესობისათვის, მათ შორის ადამიანებისათვის, pH-ის შენარჩუნება ვიწრო საზღვრებში არის გადარჩენის აუცილებელი პირობა [5].

კვლევის მიზანი

ჩვენი კვლევის მიზანი იყო, რომ დაგვედგინა ვაზის, გრეიფრუტის, ვაშლისა და ფორთოხლის ნაყოფების წვენის ბუფერული ტევადობა.

მასალა და მეთოდიკა

ნაყოფების წვენების ბუფერული ტევადობის გასაზომად, გაწურვის შედეგად ვიღებდით 100 მლ ნაყოფის წვენს (სურ. 1) და ელექტრონული pH მეტრის გამოყენებით ვზომავდით მის მჟავიანობას (სურ. 2), შემდეგ ვუმატებდით 10 მლ 5%-იან ნატრიუმის ტუტეს და ხელმეორედ ვზომავდით pH მაჩვენებელს. ბუფერული ტევადობის გამოსათვლელად წვენის საბოლოო მჟავიანობის მაჩვენებელს ვაკლებდით საწყის pH მნიშვნელობას.

სურათი 1.

სურათი 2.

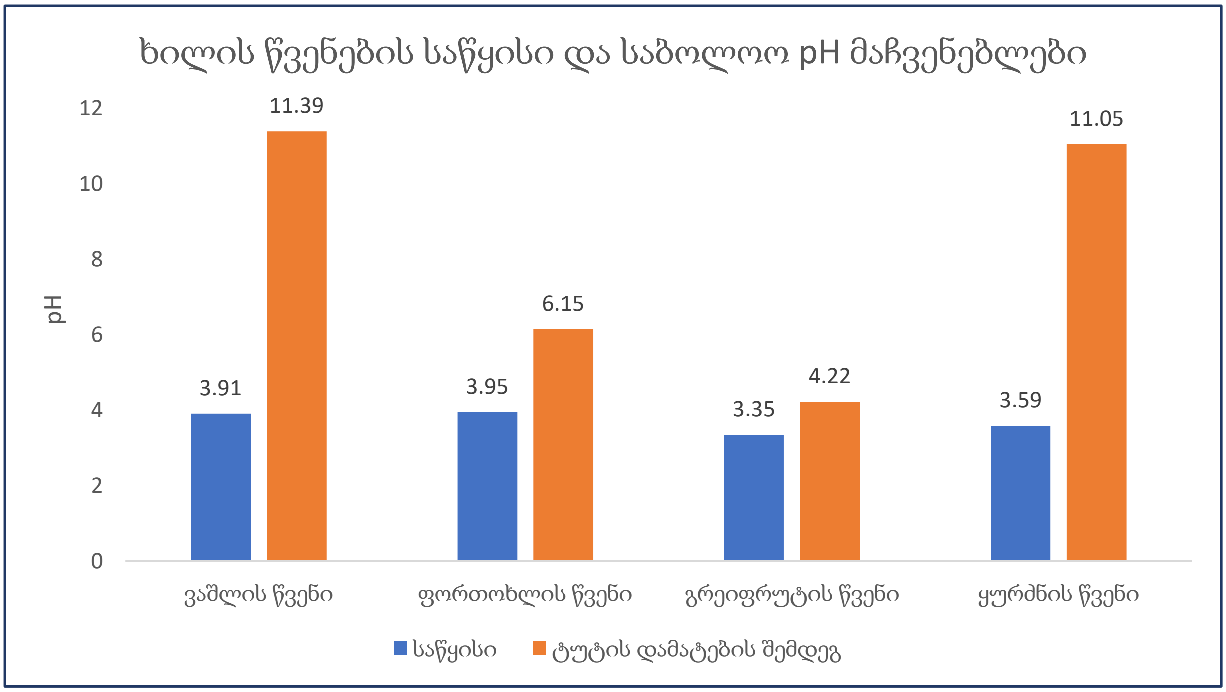
კვლევის სპეციფიკიდან გამომდინარე, საკვლევ ობიექტებად შევარჩიეთ დაახლოებით მსგავსი მჟავიანობის ნაყოფები: ვაშლი, ფორთოხალი, გრეიფრუტი და ყურძენი.

კვლევის შედეგები

კვლევის შედეგების მიხედვით, ტუტის დამატების შედეგად ვაშლის წვენის pH ცვლილებამ შეადგინა 7.48 ერთეული, ფორთოხლის წვენისამ - 2.2, გრეიფრუტის წვენისამ - 0.87, ხოლო ყურძნის წვენისამ - 7.46.

ხილის წვენი	**საწყისი pH**	**pH მაჩვენებელი NaOH-ის დამატების შემდეგ**	**pH ცვლილება**
ვაშლის წვენი	3.91	11.39	7.48
ფორთოხლის წვენი	3.95	6.15	2.2
გრეიფრუტის წვენი	3.35	4.22	0.87
ყურძნის წვენი	3.59	11.05	7.46

ცხრილი 1. *ხილის წვენების pH მაჩვენებლები.*



სურათი 3. *ხილის წვენების pH მაჩვენებლების სვეტოვანი დიაგრამა.*

დასკვნა

ამ კვლევის შედეგად გავიგეთ, რომ ნაყოფის წვენებს შორის ყველაზე მაღალი ბუფერული ტევადობა აქვს გრეიფრუტის წვენს (0.87), ხოლო ყველაზე დაბალი - ვაშლის წვენს (7.48). ფორთოხლის წვენის ბუფერული ტევადობა (2.2) ნაკლებია გრეიფრუტისაზე, თუმცა მნიშვნელოვნად აღემატება ყურძნის წვენისას (7.46).

განხილვა

მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე, შეგვიძლია ვივარაუდოთ, რომ რადგანაც გრეიფრუტის წვენს ყველაზე მაღალი ბუფერული ტევადობა აღმოაჩნდა, შესაძლოა, იგი სხვა ნაყოფებთან შედარებით, უფრო ძლიერ ან რაოდენობრივად უფრო მეტ ბუფერულ ნივთიერებას შეიცავს.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. PH. (2019, December 2). Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/PH.

2. ბუფერი. (n.d.). Retrieved from http://www.nplg.gov.ge/gwdict/index.php?a=term&d=6&t=15196.

3. Libretexts. (2019, June 5). How Does A Buffer Maintain pH? Retrieved from https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical_and_Theoretical_Chemistry_Textbook_Maps/Su

pplemental_Modules_(Physical_and_Theoretical_Chemistry)/Acids_and_Bases/Buffers/How_Does_A_Buffer_Maintain_Ph?.

4. (n.d.). Retrieved from https://pharmlabs.unc.edu/labs/ophthalmics/buffers.htm.

5. მჟავები, ფუძეები, pH და ბუფერები. (n.d.). Retrieved from https://ka.khanacademy.org/science/biology/water-acids-and-bases/acids-bases-and-ph/a/acids-bases-ph-and-bufffers.

ზედაპირული წყლების იონური შემცველობის კვლევა ლისის ტბის მაგალითზე

სტატიის ავტორები:

ლიზი მამულაშვილი (lizimamulashvili.ms@gmail.com)[1]

საბა კვირიაშვილი (sabakviriashvili@gmail.com)[1]

სანდრო ქობალია (sandro.qobalia.ms@gmail.com)[1]

მარიამ ურუშაძე (urushadzemari678@gmail.com)[1]

ანნა თომაძე (wendycorduroy028@gmail.com)[1]

ქეთევან გოგოტიშვილი (gogotishviliqeti00@gmail.com)[1]

მარიამ კოდუა (mariamikodua@yahoo.com)[1]

[1]ათასწლეულის სკოლა, X კლასი.

ანოტაცია

ზედაპირული წყლების ქიმიური შემცველობა მნიშვნელოვანია ბიოსამყაროსთვის, ცოცხალი ორგანიზმები წყლიდან შეითვისებენ ბევრ სასარგებლო მინერალს, რაც აუცილებელია მათი ცხოველქმედებისთვის. აღსანიშნავია, რომ წყლებში შეიძლება იყოს იონები, რომელთა შემცველობა (გარკვეული დოზით) ზიანის მომტანია, ამიტომ აუცილებელია ასეთ დამაბინძურებლებზე (მაგ. მძიმე მეტალები) მუდმივი კონტროლის არსებობა. ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ლისის ტბის წყლის შემცველობის მიახლოებითი განსაზღვრა. ჩვენ გავაანალიზეთ სხვადასხვა იონის (როგორც სასარგებლო, ისე ზიანის მომტანი იონები) რაოდენობრივი და თვისებრივი შემცველობა წყალში.

შესავალი

მდინარეების, მყინვარების, ტბების, წყალსაცავებისა და ჭაობების წყლებს **ზედაპირული წყლები** ეწოდება. ზედაპირული წყლის შედგენილობის ფორმირებაში დიდ როლს ასრულებს კლიმატი, რაც განაპირობებს წყალში ატმოსფერული ნალექების მოხვედრას. ზედაპირული წყლები წარმოადგენენ ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე შექმნილ წყლის რესურსებს, რომლებიც იცვლიან მარაგს და ქიმიურ შედგენილობას წელიწადის სეზონების მიხედვით. ზედაპირული წყლების შედგენილობაზე ზეგავლენას ახდენს ნიადაგურ-გეოლოგიური, გეომორფოლოგიური, კლიმატური და ანთროპოგენული ფაქტორები. ბუნებრივი ზედაპირული წყლების კლასიფიცირებას ახდენენ მარილების შემცველობის ანუ მინერალიზაციის მიხედვით. წყალი არის მტკნარი თუკი მისი 1ლ (იგივე,

რაც 1 კგ წყალი) შეიცავს 1გ-მდე მარილებს ანუ მტკნარ წყალში მარილის კონცენტრაცია არ აღემატება 1გ/კგ-ს. მარილოვანი წყალი შეიცავს 1-25 გ/კგ მარილს, მლაშე, ანუ ზღვის წყალი - 25-50გ/კგ-მდე მარილს. ბუნებრივი წყლები ძირითად შეიცავენ სხვადასხვა სახის იონებს: Na^{+}, K^{+}, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Mn^{2+}, Fe^{2+}, H^{+}, Cl^{-}, HCO_3^{-}, SO_4^{2-}, OH^{-}, CO_3^{2-}, F^{-}, NO_3^{2-}, Br^{-}, BO_2^{2-}, HS^{-}, HSO^{4-}, $HSiO^{3-}$. მათგან გამოარჩევენ შვიდ ძირითად იონს, რომლებიც მნიშვნელოვანწილად განაპირობებენ წყლის ხარისხს.

ბუნებრივ წყლებში არის შვიდი ძირითადი იონი:

ანიონები	კათიონები
1. $HCO3^{2-}$ ჰიდროკარბონატის იონი	4. Ca^{2+} - კალციუმ-იონი
$CO3^{2-}$ კარბონატ-იონი	5. K^{+} - კალიუმ-იონი
2. $SO4^{2-}$ სულფატ-იონი	6. Mg^{2+} - მაგნიუმ-იონი
3. CL^{-} ქლორ-იონი	7. Na^{+} - ნატრიუმ-იონი

Na^{+} და K^{+} იონები. ბუნებრივ წყლებში ხვდება ნალექი ქანების გახსნის შედეგად. მაგ. NaCl -ის გახსნის შედეგად. ზედაპირულ წყლებში უფრო მეტად ჭარბობს Na^{+} იონები, ვიდრე K^{+}, რაც აიხსნება ნიადაგის მიერ კალიუმის შეთვისების უნარით და წყლიდან მცენარეების მიერ K^{+} შეწოვის პროცესით.

Ca^{2+} და Mg^{2+} იონები. ეს იონები გვხვდება ყველა სახის მინერალურ წყლებში. მათი წყაროა ნალექი ქანები - კირქვის, თაბაშირის, დოლომიტის შემცველობით. ნაკლებმინერალიზებულ წყლებში სჭარბობს Ca^{2+}. მაღალი მინერალიზაციის წყლებში ჭარბობს Mg^{2+}. Ca^{2+} და Mg^{2+} იონების შემცველობა განაპირობებს წყლის სიხისტეს.

SO_4^{2-} და Cl^{-} იონები. ეს იონები ხვდებიან ბუნებრივ წყლებში მარილშემცველი ქანების გამორეცხვის შედეგად. მათი მაღალი შემცველობა განაპირობებს წყლის კოროზიულ აქტივობას და მუდმივ სიხისტეს.

გარდა ძირითადი მაკროიონებისა ბუნებრივი წყლები შეიცავს გახსნილ აირებს: O_2, CO_2, H_2S, CH_4 და სხვა, ბიოგენურ კომპონენტებსა და ელემენტებს NH_4^{+}, NO_2^{-}, NO_3^{-}, Nორგ, PO_4^{3-}, HPO_4^{2-}, $H_2PO_4^{-}$, Pორგ, SiO_3^{2-}, Fe (II,III) და სხვა.

მიკროელემენტებს. მაგ. ბიოლითონები Mn, Cu, Zn, Co და სხვა. ორგანულ ნივთიერებებს: ორგანულ ნახშირბადს, ამინომჟავებს, ნახშირწყალბადებს და სხვა.

წყლის ქიმიურ შედგენილობაზე მოქმედებს სხვადასხვა წყლების შერევაც. ამ დროს იცვლება როგორც თვისებრივი, ისე რაოდენობრივი შედგენილობა. ზედაპირულ წყალს მრავალი ნივთიერება ერევა სამრეწველო ჩამონადენების სახით, რომლებიც ცვლის მის შედგენილობას. ასეთი პროცესების შედეგად წყალში გროვდება მრავალი მყარი, თხევადი და აირადი ნივთიერება, როგორც ხსნად, ისე შეტივნარებულ ან შეწონილ მდგომარეობაში. წყალში არსებული ნივთიერებები ურთიერთქმედებენ ერთმანეთთან და წარმოქმნიან

ახალ ნივთიერებებს. წყლის ქიმიური შედგენილობის ჩამოყალიბებაში დიდ როლს ასრულებენ მიკროორგანიზმები, რომლებიც საკვებად იყენებენ წყალში არსებულ ნივთიერებებს, ძირითადად ორგანულს, და გარდაქმნიან მათ სხვა ნივთიერებებად.

კვლევის მიზანი

ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ლისის ტბის წყალში, ძირითადი იონებიდან რამდენიმე ანიონის (Cl^-, SO_4^{2-}) და კათიონის (Ca^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}) როგორც თვისებრივი ისე რაოდენობრივი შემცველობის განსაზღვრა და რამდენიმე მძიმე მეტალის (Hg, Pb) შემცველობის თვისებრივი ანალიზი.

მასალა და მეთოდიკა

ლისის ტბის წყლის საანალიზო ნიმუში ავიღეთ ოქტომბრის თვეში და საანალიზოდ მოსამზადებლად დავაყოვნეთ ერთი დღე და გავფილტრეთ.

სურათი 1.

სურათი 2.

- **რკინის (Fe^{2+}, Fe^{3+}) იონების აღმოჩენა და ხარისხობრივი განსაზღვრა ეფუძვნება შემდეგ რეაქციას:**

$$Fe^{3+} + 3SCN^- \rightarrow Fe(SCN)_3$$

საერთო რკინის შემცველობის განსაზღვრისათვის ავიღეთ 10 მლ საკვლევი წყალი, დავუმატოთ 2-3 წვეთი კონც. მარილმჟავა (HCl) და რამდენიმე კრისტალი ამონიუმის პერსულფატი ($(NH_4)_2S_2O_8$) ან წყალბადის ზეჟანგის (H_2O_2) 3%-იანი ხსნარი (Fe^{2+}-ის Fe^{3+}-მდე დაჟანგვისათვის). ნარევი ავურიეთ და დავუმატოთ 6 წვეთი კალიუმის (KCNS) 50 %-იანი ხსნარი და ისევ ავურიეთ. მიღებული შეფერილობა შევადარეთ ცხრილი 1-ში მოცემულ მონაცემებს და ვიმსჯელეთ სინჯში რკინის იონების შემცველობაზე:

შეფერილობა (ზევიდან ქვევით)	საერთო რკინის შემცველობა, მგ/ლ
არა	0.05-ზე ნაკლები
ძალიან სუსტი მოყვითალო-ვარდისფერი	0.05-0.1
სუსტი მოყვითალო-ვარდისფერი	0.1-0.5
მოყვითალო-ვარდისფერი	0.5-1.0
მოყვითალო-წითელი	1.0-2.0
წითელი	2.0-ზე მეტი

ცხრილი 1.

რეაქტივები და მათი მომზადება:

1. კონცენტრირებული მარილმჟავა;

2. წყალბადის ზეჟანგის 3%-იანი ხსნარი: 100 მლ მოცულობის საზომ კოლბაში ჩავასხით 10 მლ 30%-იან წყალბადის ზეჟანგი და შევავსეთ 100 მლ-მდე დისტილირებული წყლით;

3. კალიუმის (KCNS) 50%-იანი ხსნარი: 50 გ კალიუმის ან ამონიუმის როდანიდი გავხსენით 100 მლ-მდე დისტილირებულ წყალში;

- **კალციუმის იონების (Ca^{2+}) აღმოჩენა და მიახლოებითი განსაზღვრა ეფუძნება შემდეგ რეაქციას:**

$$Ca^{2+} + C_2O_4^{2-} \rightarrow CaC_2O_4 \text{ (ნალექი)}$$

5 მლ საკვლევ სინჯს დავუმატეთ რამდენიმე წვეთი ამონიუმის ქლორიდის (NH_4Cl) 2 M ხსნარი, 10-15 წვეთი (0,4-0,6 მლ) ამონიუმის ოქსალატის ($(NH_4)_2C_2O_4$) 0,05N ხსნარი და ამიაკის (NH_3 x H_2O) 10%-იანი ხსნარი. მიღებული ნალექის დახასიათების მიხედვით შეიძლება ვიმსჯელოთ სინჯში კალციუმის იონების რაოდენობაზე (ცხრ. 2):

ნალექის დახასიათება	კალციუმის შემცველობა, მგ/ლ
ძნელად შესამჩნევი სიმღვრივე	1-10
სუსტი სიმღვრივე	10-30
სწრაფად წარმოქმნადი სიმღვრივე	30-100
თეთრი ნალექი,რომელიც ფსკერზე ნელა ილექება	100-200
თეთრი ნალექი, რომელიც ფსკერზე სწრაფად ილექება	200-ზე მეტი

ცხრილი 2.

რეაქტივები და მათი მომზადება:

1. ამონიუმის ქლორიდის 2 M ხსნარი: 53,491გ NH_4Cl გავხსნათ 500 მლ დისტილირებულ წყალში;

2. ამონიუმის ოქსალატის 0,05 N ხსნარი: 0,62 გ $(NH_4)_2C_2O_4$ გავხნათ 100 მლ-მდე დისტილირებულ წყალში;

3. ამიაკის 10 %-იანი ხსნარი: 44 მლ კონც. ამიაკი მივიყვანოთ 100 მლ-მდე დისტილირებული წყლით.

- **ვერცხლისწყლის იონების (Hg^{2+}) აღმოჩენა.**

მეთოდი ეფუძნება შეფერილი კომპლექსური ნაერთების წარმოქმნას ვერცხლისწლის (II) იონების დითიზონთან ($C_{13}H_{12}N_4S$) ურთიერთქმედების დროს.

ამისათვის ავიღეთ 10 მლ საკვლევი წყალი და დავუმატეთ 4 მლ აცეტატურ ბუფერული (CH_3COOH+CH_3COONa) 0,1 M ხსნარი, ასევე 0,1 M ტრილონ Б და კალიუმის როდანიდის (KSCN) 10 %-იანი ხსნარი, ავურიეთ და დავუმატოთ 2 მლ ოთხქლორიან ნახშირბადში (CCl_4) გახსნილი დითიზონის ხსნარი, ნარევი კარგად ავანჯღრიეთ. წყალში ვერცხლისწყლის შემცველობისას ორგანული ფენა შეიფერებოდა ნარინჯისფრად, ხოლო მისი არარსებობისას დარჩებოდა მწვანე.

რეაქტივები და მათი მომზადება:

1. ტრილონ Б-ს 0,1 M ხსნარი: 18,6 გ ტრილონ Б გავხსენით გამოხდილ წყალში და მოცულობა მივიყვანოთ 1 ლ-მდე;

2. ოთხქლორიან ნახშირბადი (CCl_4);

3. დითიზონი (დიფენილთიოკარბაზონი) ოთხქლორიან ნახშირბადში 0,002 %-იანი ხსნარი: 0,002 გ $C_{13}H_{12}N_4S$ გავხენით ოთხქლორიან ნახშირბადში და გახსნის შემდეგ მივიყვანოთ 100 მლ-მდე ოთხქლორიანი ნახშირბადით;

4. აცეტატური ბუფერული 0,1 M ხსნარი: 0,1 M ძმარმჟავა ნატრიუმის (Na-ის აცეტატი - CH_3COONa+H_2O) და 0,1 M ყინულოვანი ძმარმჟავას (CH3COOH) ხსნარები შევურიეთ თანაბარი რაოდენობით;

5. კალიუმის როდანიდის 10 %-იანი ხსნარი: 10 გ KSCN გავხსენით 100 მლ გამოხდილ წყალში;

- **ტყვიის იონების (Pb^{2+}) აღმოჩენა**

მეთოდი ეფუძნება შემდეგ რეაქციას: **Pb^{+2} + S^{-} → PbS**

10 მლ საკვლევ სინჯს დავუმატეთ 1,2 მლ სეგნეტის მარილის (ნატრიუმ-კალიუმის ტარტრატის) 25 %იანი ხსნარი, 0,4-0,8 მლ ნატრიუმის ტუტის 25%-იანი ხსნარი და 10%-იანი კალიუმის როდანიდის ხსნარი. ნარევი ავურიეთ და დავუმატოთ 2 მლ ახლადმომზადებული ნატრიუმის სულფიდის 5%-იანი ხსნარი.

წყალში ტყვიის იონების მცირე რაოდენობით არსებობისას წარმოიქმნება ყვითელი შეფერილობა, ხოლო ტყვიის დიდი რაოდენობისას ყავისფერი შეფერილობა ან ნალექი. რეაქციის მგრძნობელობა არის 0,3 მგ Pb^{2+}/ლ.

რეაქტივები და მათი მომზადება:

1. სეგნეტის მარილის 25%-იანი ხსნარი: 25 გ KNa[C2H4(OH)2(COO)2] გავხსენით 100 მლ დისტილირებულ წყალში;

2. ნატრიუმის ტუტის 25%-იანი ხსნარი: 25 გ NaOH გავხსენით ცოტა გამოხდილ წყალში და გაცივების შემდეგ მივიყვანოთ 100 მლ-მდე;

3. კალიუმის როდანიდის 10%-იანი ხსნარი: 10 გ KSCN გავხსენით 100 მლ დისტილატში;

4. ნატრიუმის სულფიდის 5%-იანი ხსნარი: 5 გ Na2S გავხსენით 100 მლ დისტილირებულ წყალში.

- **ქლორის იონების (Cl^{-}) აღმოჩენა და მიახლოებითი განსაზღვრა ეფუძნება შემდეგ რეაქციას:**

Cl^{-} + Ag^{+} → AgCl (ნალექი)

სინჯარაში ჩავასხით 5 მლ საკვლევი წყალი, შემჟავებისათვის დავუმატოთ აზოტმჟავას (1:4) რამდენიმე წვეთი, ვერცხლის ნიტრატის (AgNO3) 5%-იანი ხსნარის 3 წვეთი და ნარევი ავურიეთ. მიღებული ვერცხლის ქლორიდის ნალექის დახასიათების მიხედვით შეიძლება ვიმსჯელოთ სინჯში ქლორის იონების შემცველობაზე (ცხრ. 3):

ნალექის დახასიათება	Cl^{-}-ის შემცველობა, **მგ/ლ**
უმნიშვნელო ან სუსტი თეთრი სიმღვრივე	1-10
ძლიერი სიმღვრივე	10-50
ნელა დამლექადი მოცურავე ფანტელები	50-100
თეთრი ნალექი	100-ზე მეტი

ცხრილი 3.

რეაქტივები და მათი მომზადება:

1. ვერცხლის ნიტრატის 5 ან 10 %-იანი ხსნარი: 5 გ AgNO3 გავხსენით 100 მლ-მდე დისტილირებულ წყალში;

- **სულფატ იონების (SO_4^{2-}) აღმოჩენა და მიახლოებითი განსაზღვრა**

ეფუძნება შემდეგ რეაქციას:

$$SO_4^{2-} + Ba^{2+} \rightarrow BaSO_4 \text{ (ნალექი)}$$

ავიღეთ 10 მლ საკვლევი წყალი, შევამჟავეთ რამდენიმე წვეთი კონცენტრირებული მარილმჟავათი, დავუმატოთ 0,5 მლ ბარიუმის ქლორიდის ($BaCl_2$) 10%-იანი ხსნარი, ავურიეთ. მიღებული ბარიუმის სულფატის ნალექის დახასიათების მიხედვით, შეიძლება ვიმსჯელოთ სინჯში სულფატ იონების შემცველობაზე (ცხრ. 4):

ნალექის დახასიათება	SO_4^{2-}-ის შემცველობა, **მგ/ლ**
სუსტი სიმღვრივე, წარმოქმნილი რამდენიმე წუთის შემდეგ	1-10
სუსტი სიმღვრივე, წარმოქმნილი მაშინვე	10-100
მლიერი სიმღვრივე	100-500
ნალექი, რომელიც სწრაფად ილექება ფსკერზე	500-ზე მეტი

ცხრილი 4.

რეაქტივები და მათი მომზადება:

1. კონც. მარილმჟავა (HCl);

2. ბარიუმის ქლორიდის 10%-იანი ხსნარი: 10გ $BaCl_2 * 2H_2O$ გავხსენით გამოხდილ წყალში და მოცულობა მივიყვანოთ 100 მლ-მდე. მიღებული ხსნარი გავფილტროთ [1].

კვლევის შედეგები

საკვლევი იონი	**რაოდენობა მგ/ლ**
Fe^{2+} + Fe^{3+}	არ დაფიქსირდა (<0.05)

Ca^{2+}	30-100
Hg^{2+}	არ დაფიქსირდა
Pb^{2+}	არ დაფიქსირდა (<0.3)
Cl^{-}	10-50
SO_4^{2-}	1-10

ცხრილი 5.

დასკვნა

ჩვენ მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტული კვლევის შედეგების მიხედვით, შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ლისის ტბის წყალში განსაზღვრული იონების შემცველობა ნორმის ფარგლებშია. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ ჩვენ მიერ განსაზღვრული მძიმე მეტალები არ აღმოჩნდა საკვლევ ნიმუში.

განხილვა

ზედაპირულ წყლებში სხვადასხვა დამაბინძურებლის არსებობა ძირითადად განპირობებულია ანთროპოგენული ფაქტორებით. იმის გამო რომ ლისის ტბა ქალაქისგან და საწარმოო ტერიტორიებისგან მოშორებით მდებარეობს, მასში არ ხდება სხვადასხვა დამაბინძურებლების მოხვედრა ჩამდინარე წყლების მეშვეობით, რაც განაპირობებს იმას, რომ ჩვენ მიერ ჩატარებული კვლევების შედეგად, ნიმუში განსაზღვრული მძიმე მეტალები არ დაფიქსირდა.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. თურქაძე, ც. კუხიანიძე, მ. რობაქიძე, ზ. სირბილაძე, თ. (2016). *სახელმძღვანელო გარემოს დაცვის ტექნიკოსისათვის.* განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრი.

მარტივი და რთული ნახშირწყლების დაშლის ინტენსიურობა ცოცხალ სისტემებში

სტატიის ავტორები:

ალექსნდრე როგავა (tigerggamer1503@gmail.com)[1]

სანდრო ბითაძე (sandrodancer2006@gmail.com)[1]

ლუკა კომახიძე (lukakomakhidze@gmail.com)[1]

[1]ათასწლეულის სკოლა, VIII კლასი.

ანოტაცია

ჩატარებული კვლევის მიზანი იყო რომ დაგვედგინა რომელ ნახშირწყალს შლიდა უფრო მარტივად საფუარა სოკო: გლუკოზას, საქაროზას თუ სახამებელს. შედეგებიდან გამომდინარე, საფუარა სოკომ ყველაზე მარტივად დაშალა გლუკოზა, ყველაზე რთულად კი სახამებელი. ამის მიზეზი ისაა რომ გლუკოზა მარტივი ნახშირწყალია ხოლო სახამებელი კი-რთული.

შესავალი

სასიცოცხლო ფუნქციების შენარჩუნებისათვის აუცილებელია ორგანული ნივთიერებების მიღება. ერთ-ერთ ორგანულ ნივთიერებას წარმოადგენს ნახშირწყალი რომელიც ჩვენს ორგანიზმში ენერგიის მთავარი წყაროა [1]. ნახშირწყლების მონომერების მონოსაქარიდებს უწოდებენ.

მოლეკულის ზომის და მონომერების რაოდენობის მიხედვით განარჩევენ დისაქარიდებს, ოლიგოსაქარიდებს და პოლისაქარიდებს. ერთ მონომერიან ნახშირწყლებს მარტივ ნახშირწყლებს უწოდებენ, ასეთებია: გლუკოზა, გალაქტოზა, ფრუქტოზა და სხვა [2]. ორი მონომერისაგან შემდგარ ნახშირწყლებს დისაქარიდებს უწოდებენ, ასეთებია: საქაროზა, ლაქტოზა და მალტოზა [3]. პოლისაქარიდები რთულ ნახშირწყლებს მიეკუთვნება, ასეთი მოლეკულები მრავალი მონომერისაგან შედგებიან. პოლისაქარიდებია: გლიკოგენი, სახამებელი, ცელულოზა და ქიტინი [4].

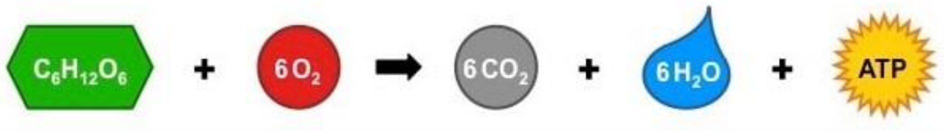
გლუკოზა, რომლის ქიმიური ფორმულაა - $C_6H_{12}O_6$ დედამიწაზე ყველაზე გავრცელებული მონოსაქარიდია. მას ძირითადად წარმოქმნიან მცენარეები და წყალმცენარეები ფოტოსინთეზის შედეგად. გლუკოზა ყველაზე მნიშვნელოვანი ენერგიის წყაროა ყველა ორგანიზმისათვის. ცხოველურ უჯრედებში ის მიიღება გლიკოგენის დაშლით, ამ პროცესს გლიკოგენოლიზი ეწოდება [5].

ადამიანის კვების რაციონში ყველაზე ფართოდ გამოყენებად დისაქარიდს საქაროზა, იგივე ჩვეულებრივი შაქარი წარმოადგენს, რომელიც შედგება ორი მონოსაქარიდისგან - ფრუქტოზისაგან და გლუკოზისაგან. საქაროზა არის ორგანული ნივთიერება რომელიც ბუნებრივად წარმოიქმნება მცენარეებში. მოლეკულური ფორმულაა $C_{12}H_{22}O_{11}$ [6, 7]. ცოცხალი ორგანიზმებისათვის საქაროზა წარმოადგენს ენერგიის ერთ-ერთი წყაროს.

სახამებელი არის ყველაზე გავრცელებული ნახშირწყალი მცენარეულ საკვებში. ის წარმოადგენს პოლიმერულ ნახშირწყალს რომელიც შედგება მრავალი გლუკოზის მონომერისაგან, მონომერებს ერთმანეთთან გლიკოზიდური ბმები აკავშირებს. სახამებელი მცენარეებისათვის წარმოადგენს მთავარ სამარაგო ნივთიერებას. სახამებელი არის თეთრი უგემო უსუნო ფხვნილი რომელიც უხსნადია ცივ წყალში და ალკოჰოლში [8].

განხილული ნახშირწყლების ენერგიად გარდაქმნა ხდება ცოცხალ ორგანიზმებში მიმდინარე ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი პროცესის - უჯრედული სუნთქვის დროს.

უჯრედული სუნთქვა არის მეტაბოლური რეაქციების და პროცესების ერთობლიობა, რომელიც ორგანიზმის უჯრედებში ხდება [9]. უჯრედული სუნთქვის დროს, ორგანიზმი შლის გლუკოზას რათა ამ მოლეკულაში აკუმულირებული ენერგიის გამოყენება შეძლოს. სუნთქვის შედეგად ორგანიზმი იღებს ჟანგბადს, რომელიც ხმარდება ორგანული ნივთიერებების დაჟანგვას და ენერგიის გამოთავისუფლებას, ხოლო გვერდითი პროდუქტის სახით გამოიყოფა ნახშირორჟანგი და წყალი. უჯრედული სუნთქვის გამარტივებული რეაქცია ასე გამოიყურება:



გლუკოზა ჟანგბადი ნახშირორჟანგი წყალი ენერგია

მოცემული რეაქციიდან შეგვიძლია დავასკვნათ რომ ორგანიზმის მიერ გამოყოფილი ნახშირორჟანგის რაოდენობა, უჯრედულ სუნთქვაში მის მიერ გამოყოფილი ენერგიის ეკვივალენტურია.

კვლევის მიზანი

ჩატარებული კვლევის მიზანი იყო დაგვედგინა, რომელი ნახშირწყლის დაშლას ახორციელებენ ცოცხალი ორგანიზმები ყველაზე მარტივად: გლუკოზის, საქაროზის თუ სახამებლის.

მასალა და მეთოდიკა

მარტივი ორგანიზაციისა და გარემო პირობებისადმი რეზისტენტულობის გამო ჩვენი კვლევის ობიექტად შევარჩიეთ საფუარა სოკო, რომელიც წარმოადგენს ერთუჯრედიან ორგანიზმს და ფართოდ გამოიყენება კვების ინდუსტრიაში.

ნახშირწყლების დაშლის ინტენსივობაზე დასაკვირვებლად ვაგროვებდით სარეაქციო არედან გამოყოფილი ნახშირორჟანგის მოცულობას. სარეაქციო არეს წარმოადგენდა პლასტმასის ბოთლში მიმდინარე დაშლითი რეაქციები, რომლებსაც ახორციელებდნენ საფუარა სოკოები.

ნახშირწყლის ხსნარის დასამზადებლად 250 მლ წყალს ვათბობდით 44°C-ზე და ვუმატებდით 15 გ ნახშირწყალს, ვურევდით სრულ გახსნამდე და ვუმატებდით 10 გ საფუარის ფხვნილს (საფუარა სოკო). მიღებულ ხსნარს ვასხამდით პლასტმასის ბოთლში, რომელსაც მჭიდროდ ვაფარებდით თავსახურს. პლასტმასის ბოთლის თავსახური მილით მიერთებული იყო წყლით სავსე, ამობრუნებულ მენზურასთან, რომელის ქვედა ნაწილი მოთავსებული იყო წყლიან თასში.

ნახშირწყლების დაშლის შედეგად საფუარა სოკოს მიერ გამოყოფილი ნახშირორჟანგი გამოაძევებდა წყალს და გროვდებოდა ამობრუნებულ მენზურაში (სურ. 1).

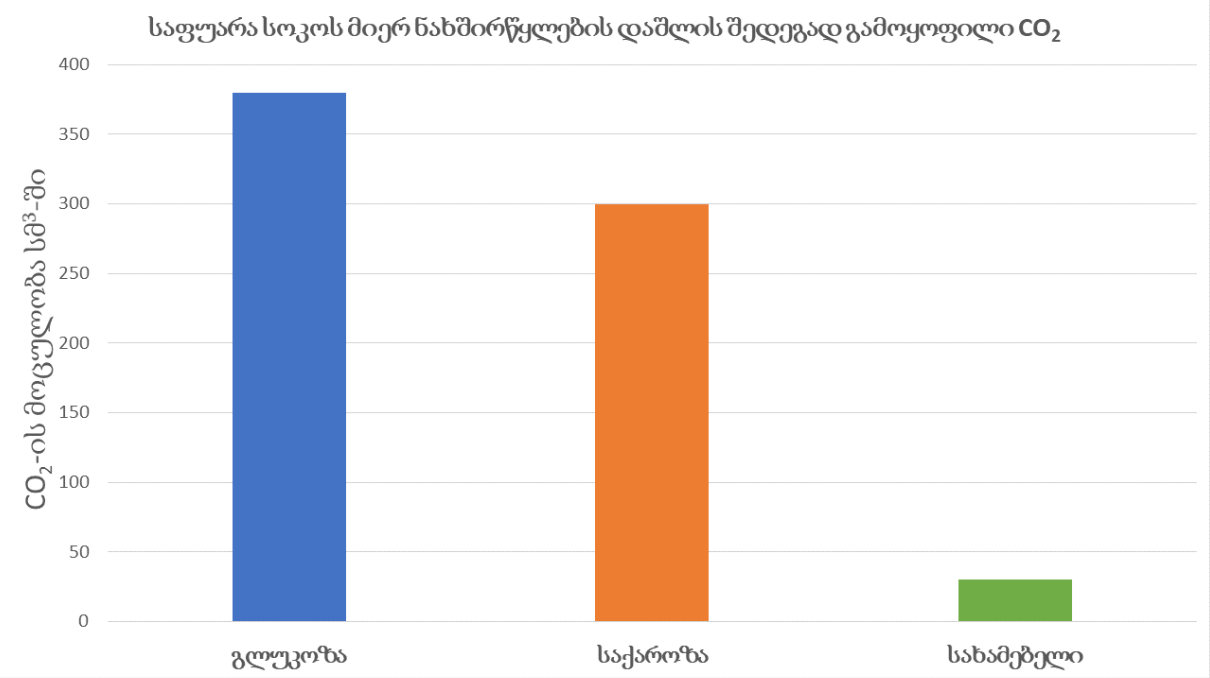
მიმდინარე რეაქციას ვაკვირდებოდით 15 წთ-ის განმავლობაში და ვინიშნავდით გამოყოფილი ნახშირორჟანგის მოცულობას.

სურათი 1.

კვლევის შედეგები

ჩატარებული ცდის შედეგად შემდეგი მონაცმები მივიღეთ: საკვებად გლუკოზის გამოყენების შედეგად საფუარა სოკოებმა 15 წთ-ს განმავლობაში გამოყვეს 380 სმ^3 ნახშირორჟანგი, საქაროზას გამოყენებისას - 300 სმ^3, ხოლო რთული ნახშირწყლის - სახამებელის საკვებად გამოყენებისას გამოიყო 30 სმ^3 CO_2.

დამშლელ ნივთიერებამ იმიტომ დაშალა გლუკოზა, რადგან გლუკოზის დაშლას ნაკლები ენერგია სჭირდება. იგივე პროცედურა განმეორდა სახამებელთანაც. მას მეტი ენერგია სჭირდება დასაშლელად და ამიტომაც ძალიან გაუჭირდა საფუარა სოკოს მისი დაშლა.



სურათი 2. *სხვადასხვა ნახშირწყლის დაშლის შედეგად გამოყოფილი CO_2-ის მოცულობები.*

დასკვნა

ექსპერიმენტის შედეგებიდან გამომდინარე საფუარა სოკო ყველაზე სწრაფად გლუკოზის დაშლას ახორციელებს, შედარებით ნელა - საქაროზის, ყველაზე ნელა კი - სახამებლის.

განხილვა

ჩვენ დავაკვირდით, საფუარა სოკოს მეტაბოლიზმზე სხვადასხვა ნახშირწყლის გავლენას, ანუ დავაკვირდით თუ რომლის დაშლა უფრო ადვილია, გლუკოზის, საქაროზის თუ სახამებლის. რათქმაუნდა, ყველაზე ადვილად დაშლადია გლუკოზა, რადგან იგი მარტივი აგებულებისაა, ხოლო ყველაზე რთულად კი - სახამებელი, რადგან იგი რთული და კომპლექსური აგებულებისაა. ასევე, რადგან ბევრი ენერგია არ იხარჯება გლუკოზის დაშლაზე, მისგან უფრო მეტ ენერგია მიიღება.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. Carbohydrates. (2019, October 18). Retrieved from https://medlineplus.gov/carbohydrates.html.

2. Monosaccharides (Simple Sugars) Definition, List, Examples of Foods. (2016, September 6). Retrieved from http://www.nutrientsreview.com/carbs/monosaccharides-simple-sugars.html.

3. The Editors of Encyclopaedia Britannica. (2019, September 25). Disaccharide. Retrieved from https://www.britannica.com/science/disaccharide.

4. Polysaccharides Definition, List, Functions, Food Examples. (2016, October 7). Retrieved from http://www.nutrientsreview.com/carbs/polysaccharides.html.

5. Glucose. (2019, December 19). Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Glucose.

6. Editors, B. D. (2018, August 25). Sucrose. Retrieved from https://biologydictionary.net/sucrose/.

7. What is sucrose? Food Sources, Digestion, Function, Calories, GI. (2016, June 4). Retrieved from http://www.nutrientsreview.com/carbs/disaccharides-sucrose.html.

8. Starch. (2019, December 1). Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Starch.

9. Cellular respiration. (2019, December 21). Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Cellular_respiration.

სამშენებლო მასალების თბოფიზიკური მახასიათებლების შესწავლა

სტატიის ავტორები:

სანდრო ხურციძე (makasandro1983@gmail.com)[1]

ალექსანდრე როგავა (TigergGamer1503@gmail.com)[1]

[1]ათასწლეულის სკოლა, VIII კლასი.

ანოტაცია

სამშენებლო ინდუსტრიაში ვხვდებით მრავალ საშენ მასალას, დაწყებული ქიმიურად მიღებული და დამუშავებული, ასევე ბუნებრივი საშენი მასალებით. ბაზარზე მაღალი კონკურენციაა სხვადასხვა მიმართულებით, როგორც მოპირკეთების, ასევე მზიდი კედლების მშენებლობისას. სამეშნებლო კომპანია იქნება თუ ფიზიკური პირი, რომელიც იწყებს შენობის/ობიექტის მშენებლობას, პირველ რიგში ყურადღება უნდა მიაქციოს სამშენებლო ობიექტის დანიშნულებას და მას შემდეგ აირჩიოს საშენი მასალა მისი თბოფიზიკური თუ სხვა პარამეტრების მიხედვით და ასევე, გაითვალისწინოს ბაზარზე არსებული სხვა მასალების კომპონენტები და მას შემდეგ უნდა დაიგეგმოს შენობის აშენება.

თბოფიზიკური მახასიათებლების გათვალისიწნება პირდაპირპროპორციულად კავშირშია მოცემული ობიექტის ენერგოხარჯვით ნაწილთან. რაც უფრო მეტადაა დაცული საშენი მასალების ყველა თბოფიზიკური პარამეტრი, სამშენებლო ობიექტი მით მეტად ენერგოეფექტურია. ენერგოეფექტური სამშენებლო მასალები დღითი დღე პოპულარული ხდება ყოველდღიურ ცხოვრებაში [1].

შესავალი

მსოფლიოში დღეს-დღეისობით ძალიან სწრაფი ტემპებით ვითარდება სამშენებლო ინდუსტრია. სამშენებლო ინდუსტრიის განვითარება კი დიდ წილად პირდაპირპროპორციულად დამოკიდებულია სამშენებლო მასალების მოპოვება/დამუშავება/განვითარებაზე. იმისათვის, რომ ზუსტად მოვახდინოთ საშენი მასალის შერჩევა, აუცილებელია, ვიცოდეთ სამშენებლო მასალის კლასიფიცირება წარმოშობის, გამოყენების, დანიშნულების და თვისებების მიხედვით. მოცემულ სტატიაში მომივიხილავთ სამშენებლო მასალების შერჩევის კრიტერიუმებს და ყურადღება გამახვილებული იქნება მის ერთ-ერთ ძირითად კრიტერიუმზე, როგორიცაა თბოუნარიანობა (თბოგამტარობა და კუთრი სითბოტევადობა).

საქართველოში ბოლო რამდენიმე წელია კორპუსების მშენებლობისას იყენებნ Ytong-ის ფირმის სამშენებლო ბლოკებს, ასევე გარე კედლების დათბუნებისთვის პენოპლასტის ფირფიტებს და მინაბოჭკოს. რაღათქმაუნდა მოცემული ქმედება შესაძლებელია განხორციელდეს მათი თბოფიზიკური მახასიათბლების გათვალისწინებით, თუმცაღა გასათვალისწინებელია მათი არამარტო თბოფიზიკური მახასიათებლები, არამედ წყალშთანთქმის, ცეცხლმედეგობის და სხვა პარამეტრები.

კვლევის მიზანი

ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საქართველოს ბაზარზე არსებული სამშენებლო მასალების თბოფიზიკური მახასიათებლების შესწავლა და მათზე დაყრდნობით საუკეთესო თბური მახასიათებლების მქონე მასალის გამოვლენა.

მასალა და მეთოდიკა

სხვადასხვა საშენი მასალის თბოგამტარობა განსხვავდება ერთმანეთისაგან. თბოგამტარობა არის მასალის თვისება გაატაროს სითბური ნაკადი თავის სისქეში ერთი ზედაპირიდან მეორეზე [2]. იგი ხასიათდება თბოგამტარობის კოეფიციენტით. მისი განსაზღვრისათვის ბრტყელი a მ სისქის და F ფართობის კედელი. თუ კედლის ზედაპირებზე იქნება სხვადასხვა, მაგრამ მუდმივი t_1 და t_2 ტემპერატურები, ამასთან $t_1>t_2$ მაშინ კედელში გაივლის მუდმივი სიდიდის სითბური ნაკადი. სითბოს რაოდენობა, რომელიც გაივლის კედლის სისქეს z საათში, პირდაპირპროპორციული იქნება ტემპერატურათა სხვაობისა, კედლის ფართობისა და დროისა, ხოლო უკუპროპორციული იქნება კედლის სისქის [3]:

$$Q = \lambda \frac{F(t_1 - t_2) \cdot z}{a}, \quad \text{კკალ} \;, \; (\text{კჯ}),$$

საიდანაც თბოგამტარობის კოეფიციენტი

$$\lambda = \frac{Q \cdot a}{F(t_1 - t_2) \cdot z}, \quad \frac{\text{კკალ}}{\text{მ} \cdot \text{გრად.სთ}}, \quad \left(\frac{\text{ვტ}}{\text{მ} \cdot {}^{\circ}C}\right).$$

თუ მივიღებთ, რომ ფართობი 1 $მ^2$, a=1, t_1-t_2=1 , ხოლო z=1 სთ, მაშინ ƛ=Q, ამრიგად თბოგამტარობის კოეფიციენტი ტოლია სითბოს იმ რაოდენობისა, რომელიც გადის 1 $მ^2$ ფართობისა და 1 მ სისქის კედელში 1 საათის განმავლობაში, როცა ტემპერატურათა სხვაობა კედლის სხვადასხვა ზედაპირებს შორის 1 °C-ია.

სითბოტევადობა

თბოტევადობა არის მასალის თვისება გახურების შედეგად შთანთქოს სითბოს გარკვეული რაოდენობა

$$C = Q/ m(t_2 - t_1)\ ჯ/კგ°C$$

სასკოლო ლაბორატორიაში ექსპერიმენტი კვლევით ხასიათს ატარებდა, რომელიც მიმდინარეობდა რამდენიმე დღის განმავლობაში ქვემოთ ცხრილში მოცემულ საშენ მასალებზე.

კვლევა ჩატარდა 250-150-65 მმ ზომების საშენ მასალებზე. კვლევა ითვალისწინებდა ყველა იმ პროცედურულ და მეთოდურ მითითებებს, რომლიც მოითხოვება კონკრეტული სამშენებლო მასალის თბოუნარიანობის გამოცდას და მის გამოთვლას. დადგინდა მისი თბოგამტარობა და კუთრი სითბოტევადობა. ასევე წინასწარ განისაზღვრა სიმკვრივე.

კვლევის შედეგები

მასალის ტიპი	**სიმკვრივე** კგ/მ^3	**კუთრი სითბოტევადობა** კჯ/კგ K	**სითბური გამტარუნარიანობა** ვტ/მ^{0}C	**სითბოტევადობა** კჯ/მ^{3}K
ბრიკეტები	1600	0.840	0.920	1344
ქართული აგური	1580	0.840	0.4	1327
ცემენტის ბლოკი	770	0.835	0.230	642.95
ცემენტი	2076	0.880	1.370	1826.88
Ytong მსუბუქი ბლოკი	400	1.047	0.150	418.80
პოლისტირელ ის ფირფიტა	22	1.280	0.034	281.60

ცხრილი 1. *საშენი მასალების თბური მახასიათებლები.*

დასკვნა

კვლევიდან დადგინდა რომ საქართველოში წარმოებული და სტანდარტად აღებული საშენი მასალებიდან ყველაზე მაღლი კუთრი სითბოტევადობა აქვს პოლისტირელის ფირფიტას, ხოლო გამტარუნარიანობით გამოირჩევა საშენი ბრიკეტები და ცემენტი.

განხილვა

კვლევიდან აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ ქართული გამომწვარი აგური (როგორც ერთმაგი ისე ორმაგი ფორებიანი) გამოირჩევა მაღალი სითბოტევადობით, რაც ერთ-ერთ წინაპირობას წარმოადგენს მშენებლობაში შიდა და გარე კედლების მოპირკეთებისას, ამავდროულად მზიდ კედლებად გამოყენებაში მცირე სართულიან შენობებში. გასათვალისწინებელია, რომ ექსპერიმენტის დროს დაშვებული იყო ცდომილება არაუმეტეს 10-12%-სა, რომელიც განპირობებული იყო არაზუსტი ხელსაწყოების და სტანდარტიზირებული ლაბორატორიის არ ქონის გამო, თუმცა სასკოლო ლაბორატორიაში მიღებული შედეგი მაღალი სიზუსტით ახლოს დგას სტანდარტად მიღბულ მონაცემებთან.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. Eriksson, E. (2015, January 14). Thermal Properties of Building Materials. Retrieved from https://erikssonengineering.com/knowledgebase/2019/2/21/thermal-properties-of-building-materials.
2. ღარიბაშვილი, ი. ბალანჩივაძე, ლ. დოლიძე, შ. ნარეკლიშვილი, თ. დოლიძე, გ. (2015). *რკინაბეტონის სამუშაოთა შემსრულებელი (მეყალიბე, მებეტონე, მეარმატურე).*
3. Thermal resistance. (n.d.). Retrieved from https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Thermal_resistance.

საქართველოს საავტომობილო ბაზარზე გავრცელებული ავტომობილების სამუხრუჭე მანძილის და რეაქციის დროის დისტანციაზე დამოკიდებულების განსაზღვრა

სტატიის ავტორი:

ნატალია ლეგაშვილი (Legashvilinatalia@gmail.com)[1]

[1]ათასწლეულის სკოლა, IX კლასი.

ანოტაცია

დღეს-დღეისობით მსოფლიოში მილიარდობით ავტომობილია და მილიონობით ავტომობილი ყოველდღიურად მოძრაობს გადატვირტულ ქალაქებსა თუ მაგისტრალებზე. თითოეულმა მძღოლმა მოძრაობის საწყისები იცის, თუმცა გაცნობიერებულნი არ არიან სიღრმისეულად საკუთარი ავტომობილების შესაძლებლობებსა და ამავდროულად საკუთარ უნარებში, როდესაც საქმე ეხება რეაქციის დროს და სამუხრუჭე მანძილის წინასწარ განსაზღვრას. ავტომწარმოებლები ამ ყველა ფაქტორის გათვალისწინებით ქმნიან ავტომობილებს, რომელთაც აღწერაში (კატალოგში) დეტალურად აქვთ განმარტებული მოცემული ავტომობილების ქცევები კონკრეტულ სიტუაციებში.

შესავალი

ნებისმიერი ქვეყნისთვის მნიშვნელოვანია საკუთარ ტერიტორიაზე მოძრავი ავტომობილების გამოკვლევა სხვადასხვა პარამეტრებთან მიმართებაში, რადგან იგი მეტწილად განსაზღვრავს ადამიანთა ბედს, როგორც ავტომობილთა მგზავრების ასევე ქვეითად მოსიარულეების. მსოფლიოს ყველა ქვეყანას დაწესებული აქვს ავტომობილის მართვისთვის გამოცდები და ფასდებიან მძღოლები პრაქტიკულ და თეორიულ ცოდნაში/უნარებში, თუმცა აღსანიშნავია ერთი გარემოება, რომ მოცემულ გამოცდა არ ითვალისწინებს მძღოლის რეაქციის დროის საშუალო მაჩვენებელს, რომელიც უმეტესად ერთ-ერთი განმაპირობებელია რთულ და სახიფათო ვითარებაში მძღოლის ქცევებსა და ავტომობილის მართვაში. ის, თუ რა დროს ანდომებს მძღოლი ამა თუ იმ სიტუაციაში გარკვევას და წინასწარ განსაზღვრას მოსალოდნელი შედეგებისა, განაპირობებს სამუხრუჭე მანძილის პირდაპირპროპორციულად გაზრდას. რაც უფრო მეტი დრო ჭირდება მძღოლს მუხრუჭისთვის, მით მეტი მანძილს გადის ავტომობილი და ასევე, ამ ყველაფერს ემატება ამ ავტომობილის მასის გათვალისწინებით ინერციით მოძრაობა, რაც მძღოლის შესაძლებლობებს აღემატება.

ამიტომაც მძღოლები უნდა ითვალისწინებდნენ რა საკუთარი ავტომობილის შესაძლებლობებს ამა თუ იმ ვითარებაში, ასევე, ყურადღებას აქცევდნენ საკუთარი

რეაქციის დროს და აკონტროლებდნენ მას (მონიტორინგს უწევდნენ საკუთარ ფიზიკურ/ფსიქილოგიურ მდგომარეობას). ყურადსაღებია სიჩქარის კონტროლი სხვადასხვა ზედაპირზე მოძრაობისას, როგორიცაა სველი და მშრალი ზედაპირები.

საკვლევი კითხვა/კითხვები - ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საქართველოში გავრცელებული 4 ძირითდი სედანის ტიპის ავტომობილებს შორის ყველაზე კარგი სამუხრუჭე მანძილის და რეაქციის დისტანციის მქონე ავტომობილების განსაზღვრა.

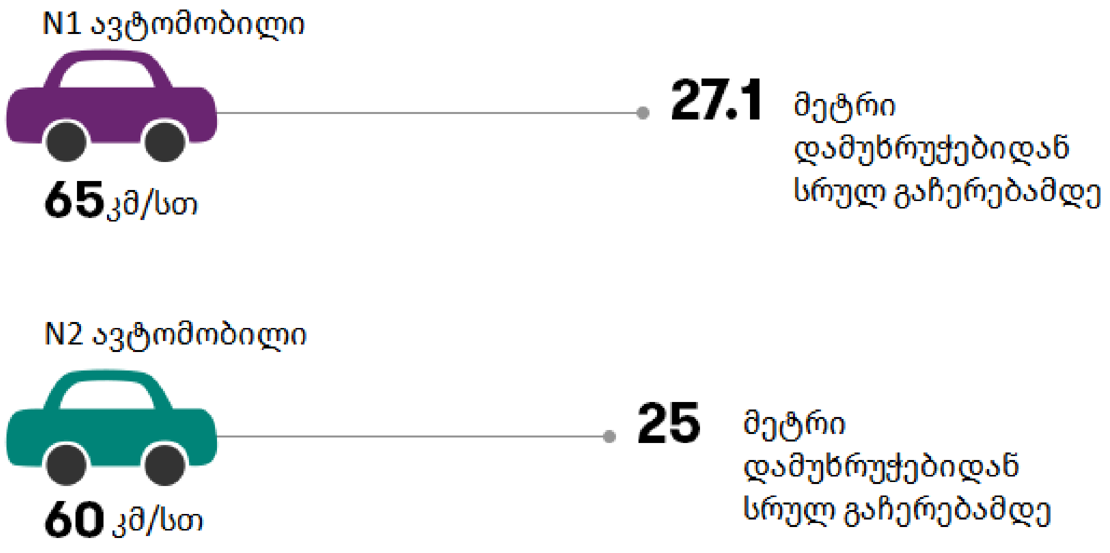
მასალა და მეთოდიკა

რეაქციის დრო

ავტომობილთა ავარიების სტატისტიკური ანალიზის საფუძველზე გამოიკვეთა ერთ-ერთი ძირითადი მიზეზი, რომელიც წარმოადგენს რეაქციის დროს, ანუ მძღოლის მიერ რა დრო სჭირდება იმისათვის რომ ავტომობილმა სრულად დაამუხრუჭოს.

$$T = V_0 / a_0$$

თეორიული კვლევისთვის ავიღეთ ორი თანაბარი მასის ავტომობილი, რომლებიც ერთსა და იმავე ზედაპირზე მოძრაობენ. პირველი ავტომობილი 65 კმ/სთ სიჩქარით, ხოლო მეორე ავტომობილი 60 კმ/სთ სიჩქარით. კვლევაში შემოვიყვანოთ ველოსიპედზე მჯდომი ბავშვი რომელიც ერთ-ერთი ავტომობილის პირდაპირ შემხვედრი მიმართულებით დგას. ველოსიპედიანი ბავშვი ორივე მძღოლის მხედველობის არეშია და მათ ამ ყველაფრისთვის დასჭირდათ 1.5 წმ (დანახვისთვის და გააზრებისთვის რომ უნდა დაემუხრუჭებინათ). ამ ყველაფერში დამუხრუჭების დაწყებიდან პირველმა ავტომობილმა გაიარა 27.1 მეტრი, ხოლო მეორემ 25.0 მეტრი.



სურათი 1.

განსხვავება პირველ და მეორე ავტომობილებს დამუხრუჭების მანძილებს შორის არის 2.1 მეტრი. ეს მანძილი შესაძლოა ძალიან მცირე იყოს სხვადასხვა ვითარებაში, თუმცა შესაძლოა სასიცოცხლო მნიშვნელობის იყოს ველოსიპედზე მჯდომი ბავშვისთვის. 1.5 წმ მძღოლების რეაქციის საშუალო სტატისტიკური დროა. როდესაც ავტომობილთან მჯდომი მძღოლი ხმამაღლა უსმენს მუსიკას, იმყოფება ალკოჰოლის ზემოქმედების ქვეშ ან ტელეფონზე საუბრობს, მისი რეაქციის დრო იზრდება 3-დან 5 წმ-მდე, რაც პირდაპირ პროპორციულად ზრდის დამუხრუჭების მანძილს.

სამუხრუჭე მანძილი

სამუხრუჭე მანძილი დამოკიდებულია სხვადასხვა ცვლადებზე. ასეთი ცვლადებია მაგალითად კლიმატური ფაქტორები, გზის ზედაპირები, მძღოლის ფიზიკური და ფსიქოლოგიური მდგომარეობა, ავტომობილთა გამართულობა და ა.შ. მაგალითისთვის შეგვიძლია ვთქვათ, რომ როდესაც ავტომობილს შესაბამისი საბურავები აქვს და მშრალ ზედაპირიან აღმართზე მოძრაობს, მას დასამუხრუჭებლად ძალიან მცირე დისტანცია სჭირდება, ხოლო როდესაც იგი გაცვეთილი საბურავებით მოძრაობს დაღმართზე, სველ ზედაპირზე, მაშინ მას ძალიან დიდი მანძილი დასჭირდება ავტომობილის გასაჩერებლად.

სამუხრუჭე მანძილის გამოსათვლელად ვიყენებთ ქვემოთ მოცემულ ფორმულას :

$$L = V_0^2 / (2a_0)$$

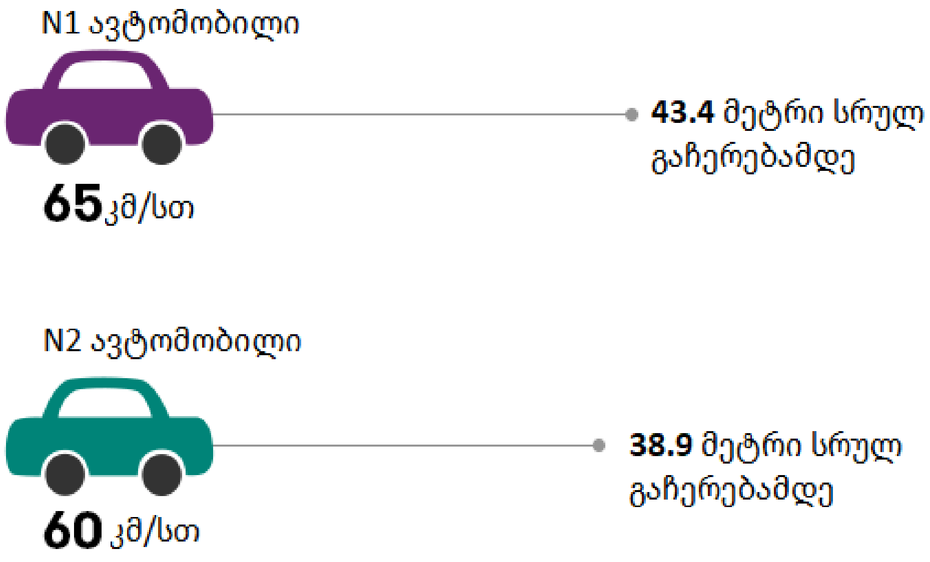
რომელშიც, V_0 წარმოადგენს მოძრაობის საწყის სიჩქარეს, ხოლო a_0 წარმოადგენს აჩქარებას 0-100 კმ/სთ სიჩქარემდე.

აქედან გამომდინარეობს, რომ სამუხრუჭე მანძილი პირდაპირპროპორციულია ავტომობილის სიჩქარის კვადრატთან, რაც იმას ნიშნავს, რომ რაც უფრო მეტად იზრდება სიჩქარე, მით მეტად მნიშვნელოვნად იზრდება სამუხრუჭე მანძილი.

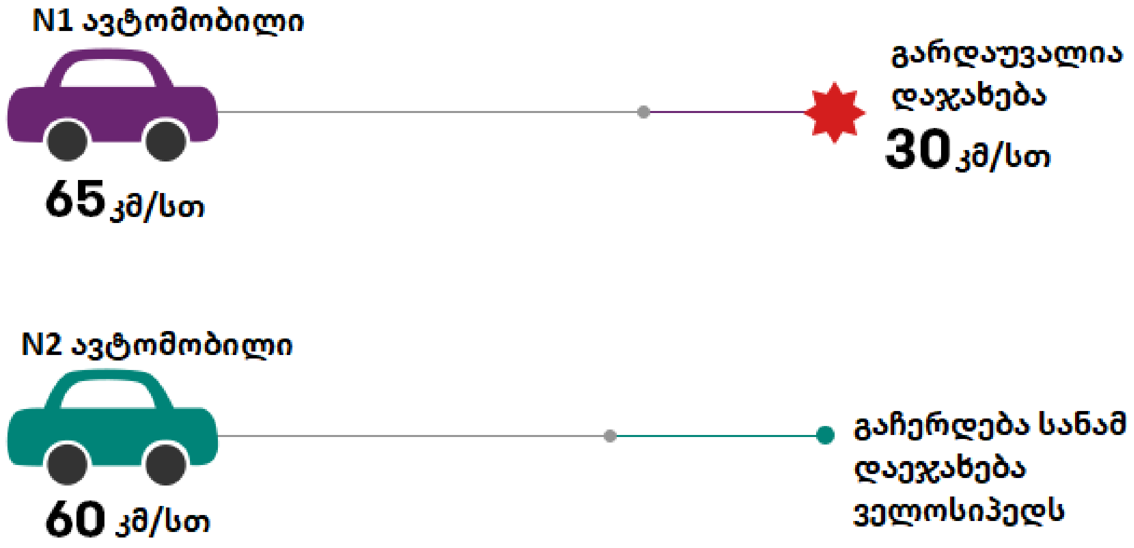
ახლა გამოვთვალოთ ჩვენს მიერ შემოთავაზებულ მაგალითში ავტომობილების სამუხრუჭე მანძილები.

მაგალითისათვის ავიღოთ მათი საწყისი სიჩქარეები 36 კმ/სთ. პირველი ავტომობილისთვის სამუხრუჭე მანძილი L1 =16.3 მ, ხოლო მეორე ავტომობილისთვის L2=13.9 მეტრი.

აქედან გამომდინარე სამუხრუჭე მანძილს რომ დავუმატოთ ის რეაქციის დროისთვის განსაზღვრული მანძილი, ტოლი იქნება პირველი ავტომობილისთვის 43.4 მეტრი, ხოლო მეორე ავტომობილისთვის 38.9 მეტრი. ამრიგად პირველ ავტომობილს 4.5 მეტრით მეტი ჭირდება გასაჩერებლად ვიდრე მეორე ავტომობილს.



სურათი 2.



სურათი 3.

ამრიგად, თუ ველოსიპედზე მჯდომი ბავშვი შემხვედრი მიმართულებით მოძრაობს პირველი ავტომობილის მიმართ 30 კმ/სთ სიჩქარით, გარდაუვალი იქნება შეჯახება .

კვლევის შედეგები

კვლევა დაეფუძნა ინტერნეტში არსებულ სანდო ინფორამციებს ავტომობილების მახასიათებლების შესახებ და გამოვიკვლიეთ 4 ძირითადი ავტომობილი რომელიც გავრცელებულია საქართველოს საავტომობილო პარკში [1, 2, 3].

ავტომობილის მოდელი	მასა (კგ)	ტიპი	0-100 კმ/სთ აჩქარების დრო(წმ)	სამუხრუჭე მანძილი 60 კმ/სთ-ით მოძრაობისას
Toyota prius	1605	სედანი	11.1	35 მეტრი
Opel astra G 1.6	1195	სედანი	11	39.8 მეტრი
Mercedes C 200 cdi	1680	სედანი	4	37.5 მეტრი
BMW M5	1780	სედანი	4.7	38.6 მეტრი

ცხრილი 2.

მშრალ ზედაპირზე, R15 ზომის საბურავებით და დამაკმაყოფილებელი კლიმატური პირობებით

სიჩქარე (კმ/სთ)	რეაქციის მანძილი (მ)	სამუხრუჭე მანძილი(მ)	სრულ გაჩერებამდე მანძილი (მ)
40	17	9	26
50	21	14	35
60	25	20	45
70	29	27	56
80	33	36	69
90	38	45	83
100	42	56	98
110	46	67	113

ცხრილი 3.

სველ ზედაპირზე, R15 ზომის საბურავებით, მსგავსი კლიმატური პირობებით

სიჩქარე (კმ/სთ)	რეაქციის მანძილი (მ)	სამუხრუჭე მანძილი (მ)	სრულ გაჩერებამდე მანძილი (მ)

40	17	13	30
50	21	20	41
60	25	29	54
70	29	40	69
80	33	52	85
90	38	65	103
100	42	80	122
110	46	97	143

ცხრილი 4.

დასკვნა

ღირს თუ არა სწრაფად მოძრაობისას შექმნილი რისკი? თუ მეორე ავტომობილის მძღოლის ადგილას ვიქნებოდით, მაშინ ძალიან რთულია განსასაზღვრად რადგან საშინელი სურათის წინაშე აღმოვჩნდებოდით, მაგრამ არავითარი საფრთხე არ დაგვემუქრებოდა, თუმცა თუ პირველი ავტომობილის მძღოლის ადგილას აღმოვჩნდებოდით, აუცილებლად გადავწყვიტავდით ბავშვის სიცოცხლის ბედს და დაიწყებოდა მრავალი სხვადასხვა შეუქცევადი რთული პროცესი. ამიტომაც საჭიროა რეაქციის დროის კონტროლი და ავტომობილის შესაძლებლობების შეფასება წინასწარ, რომ მსგავს სიტუაციაში არ აღმოვჩნდეთ.

ცხრილებიდან და კვლევის შედეგებიდან გამომდინარე გასათვალისწინებელია სავალი ზედაპირის მდგომარეობა, ავტომობილის შესაძლებლობები და, რაღა თქმა უნდა, ჩვენი რეაქციის დრო, რომელიც მუდმივად ცვალებადი და მრავალ ჩვენგან დამოუკიდებელ ცვლადზეა დამოკიდებული.

განხილვა

შესაბამისად, ნათელია ზემოთ მოცემული ორი ცხრილიდან, რომ მხოლოდ ერთი ფაქტორი ზედაპირის სიმშრალე/სისველე ძალიან დიდ განსხვავებას იძლევა სამუხრუჭე მანძილში და ასევე უნდა გავითვალისწინოთ მოცემული ავტომობილის მასა. შემხვედრ ავტომობილებთან მიმართებაში მათი სიჩქარეები იკრიბება (სიჩარეთა შეკრების წესის თანახმად). საბოლოოდ ჯამური სიჩქარე და ორი შემხვედრი ავტომობილის ჯამური მასა,

ძალიან დიდ რიცხვით მაჩვენებელს გვაძლევს კინეტიკურ ენერგიაში, რომელიც ტოლია ამ ჯამური მასის ნამრავლის მათი სიჩქარეთა ჯამის კვადრატზე და ½ -ზე ნამრავლის.

თუ ზემოთ პირველ ცხრილში მოცემულ მასებს გავითვალისწინებთ, საბოლოოდ, შეჯახების შედეგად ძალიან დიდ კინეტიკურ ენერგიას ვღებულობთ.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. Wiki Automotive Catalog. (n.d.). Retrieved from https://www.auto-data.net/en/results?search=toyota.

2. 2016 Toyota Prius Long-Term Road Test. (n.d.). Retrieved from https://www.edmunds.com/toyota/prius/2016/long-term-road-test/2016-toyota-prius-performance-tested.html.

3. The brakes stopping distance table. (n.d.). Retrieved from http://www.movitcars.com/rahmen/stoptbl.htm.

ფერმენტ კატალაზას აქტივობა სხვადასხვა ტემპერატურაზე

სტატიის ავტორები:

ლიზი მამულაშვილი (lizimamulashvili.ms@gmail.com)[1]

საბა კვირიაშვილი (sabakviriashvili@gmail.com)[1]

სანდრო ქობალია (sandro.qobalia.ms@gmail.com)[1]

[1]ათასწლეულის სკოლა, X კლასი.

ანოტაცია

კატალაზა არის ერთ-ერთი ყველაზე სწრაფად მოქმედი ფერმენტი. ჩვენი კვლევის მიზანი იყო, რომ გაგვეგო ფერმენტ კატალაზას მოქმედებისათვის ყველაზე ოპტიმალური ტემპერატურა. კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ ფერმენტ კატალაზას აქტიურობა მაქსიმუმს აღწევს 35^{0}C-ზე.

შესავალი

ცოცხალ ორგანიზმებში სიცოცხლისთვის მნიშვნელოვანი უამრავი ქიმიური რეაქცია მიმდინარეობს. ამ პროცესების დასაჩქარებლად ორგანიზმი სპეციალურ მოლეკულებს ფერმენტებს იყენებს.

ფერმენტები ბიოლოგიურად აქტიური მოლეკულებია (უმეტესად ცილები), რომლებიც მნიშვნელოვნად აჩქარებენ პრაქტიკულად ყველა უჯრედში მიმდინარე ქიმიურ რეაქციას.

ზოგიერთი ფერმენტი ხელს უწყობს დიდი მოლეკულების დაშლას მცირე ზომის ნაწილებად. სხვა ფერმენტები ხელს უწყობენ ორი მოლეკულის ერთმანეთთან დაკავშირებას, და წარმოქმნიან ახალ მოლეკულებს. ფერმენტები შერჩევითი კატალიზატორები არიან, რაც იმას ნიშნავს, რომ თითოეული მათგანი მხოლოდ სპეციფიკურ რეაქციას აჩქარებს [1].

კატალაზა არის ფერმენტი, რომელიც გვხვდება ჟანგბადთან შეხების მქონე ორგანიზმების უმეტესობაში, რომლებიცაა ბაქტერიები, მცენარეები და ცხოველები. ფერმენტი კატალაზა ცოცხალ ორგანიზმებს იცავს წყალბადის ზეჟანგის (H_2O_2) მავნე ზემოქმედებისგან, მისი წყლად და ჟანგბადად დაყოფით [2].

$$2H_2O_2 \xrightarrow{\text{კატალაზა}} 2H_2O + O_2$$

კატალაზა ერთ-ერთი ყველაზე სწრაფად მოქმედი ფერმენტია. ყოველ ერთ წამში კატალაზას მოლეკულას შეუძლია მილიონობით წყალბადის ზეჟანგის მოლეკულის

დაშლა. ის არის ოთხი სუბერთეულისაგან შედმგარი ცილა რომლის თითოეული პოლიპეპტიდური ჯაჭვი შედგება 500-ზე მეტი ამინომჟავური ნაშთისაგან [3].

ბიოლოგიურ სისტემებში ფერმენტის აქტიურობა დამოკიდებულია ტემპერატურაზე. ტემპერატურის მომატებასთან ერთად ქიმიური რეაქციების სიჩქარე მატულობს, იმიტომ რომ იმატებს თავად მოლეკულების კინეტიკური ენერგია და იზრდება მათი შეჯახების, შესაბამისად, - რეაქციის დაწყების ალბათობა. ტემპერატურის დიაპაზონი, რომელიც უზრუნველყოფს ფერმენტის ყველაზე მეტ აქტიურობას, ოპტიმალურია და მის საზღვრებს მიღმა რეაქციის სიჩქარე მცირდება ცილების დენატურაციის გამო. ტემპერატურის შემცირებასთან ერთად, ხდება ფერმენტის აქტივობის დათრგუნვა და, როდესაც ტემპერატურა უახლოვდება 0^0C-ს, ფერმენტები წყვეტენ მოქმედებას, მაგრამ არ დენატურირდებიან. ფერმენტების ამ თვისებების გამო, პროდუქტების შესანახად ხშირად იყენებენ მათი სწრაფი გაყინვის მეთოდს. ეს აჩერებს მიკროორგანიზმების ზრდას და განვითარებას, ასევე თრგუნავს მიკროორგანიზმებში მოქმედ ფერმენტებს, რის შედეგადაც თავიდან ვიცილებთ პროდუქტების გაფუჭებას [4].

კვლევის მიზანი

ჩატარებული კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ფერმენტ კატალაზას აქტიურობისათვის ყველაზე ოპტიმალური ტემპერატურის დადგენა.

მასალა და მეთოდიკა

სხვადასხვა ტემპერატურაზე ფერმენტ კატალაზას აქტიურობაზე დასაკვირვებლად ავიღეთ 7 სინჯარა, რომელსაც თითოეული ტემპერატურის წარწერები გავუკეთეთ: 20^0C, 25^0C, 30^0C, 35^0C, 40^0C, 45^0C, 50^0C. სინჯარებში მოვათავსებთ 2-2 გ კარტოფილის ფაფა. თავდაპირველად, სინჯარაში, 20^0C-იანი წარწერით, 1 მლ გამოხდილი წყალი დავამატეთ, შემდეგ შევანჯღრიეთ და 5 წუთით წყლის აბაზანაში მოვათავსეთ, რომლის ტემპერატურა იყო - 20^0C, 5 წუთის განმავლობაში თერმომტერის საშუალებით 20°C-ს ვინარჩუნებდით. ამის შემდეგ სინჯარაში H_2O_2-ის 3% ხსნარის 5 მლ ჩავამატეთ და 3 წუთის მანძილზე რეაქციის შედეგს ველოდებოდით.

საბოლოოდ, გამოყოფილი ჟანგბადის ბუშტუკების მიერ წარმოქმნილი სვეტის სიმაღლე გავზომეთ და ჩავინიშნეთ.

მსგავსი ცდა გავიმეორეთ სხვა სინჯარების შემთხვევაშიც, თითოეულის შემთხვევაში წყლის აბაზანის ტემპერატურა მათი წარწერის შესაბამისი იყო.

ცდის დასრულების შემდეგ მონაცემები შევიტანეთ ფორმულაში - $V=\pi R^2H$, სადაც R სინჯარის რადისუაი (სმ), H - წარმოქმნილი სვეტის სიმაღლე (სმ), ხოლო π (მუდმივა) 3,14.

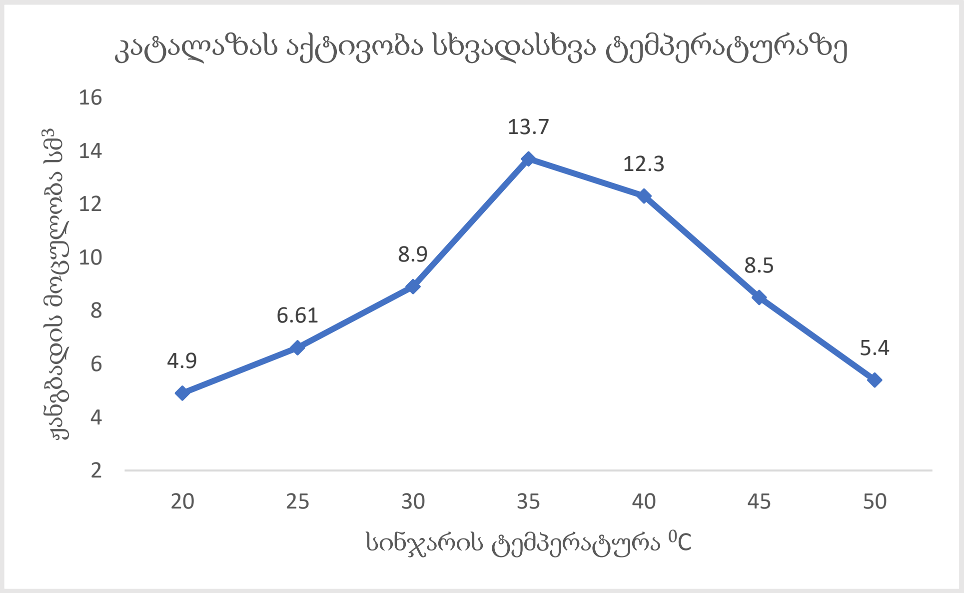
ფორმულის დახმარებით, გამოვითვალეთ თითოეული ტემპერატურის შემთხვევაში გამოყოფილი ჟანგბადის ბუშტუკების მიერ დაკავებული მოცულობა.

კვლევის შედეგები

კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ შერჩეული ტემპერატურებიდან კატალაზა ყველაზე აქტიურია 35⁰C-ზე. დეტალური მონაცემები იხილეთ ქვემოთ მოცემულ ცხრილში (ცხრ. 1) და დიაგრამაზე (სურ. 1):

სინჯარის ტემპერატურა	სინჯარის რადიუსი (R, სმ)	ჟანგბადის მიერ წარმოქმნილი ბუშტუკების სვეტის სიმაღლე (სმ)	რეაქციის მოცულობა (V, სმ^3)
20^0C	0,7 სმ	3,2 სმ	4,9 სმ^3
25^0C	0,7 სმ	4,3 სმ	6,61 სმ^3
30^0C	0,7 სმ	5,8 სმ	8,9 სმ^3
35^0C	0,7 სმ	8,9 სმ	13,7 სმ^3
40^0C	0,7 სმ	8 სმ	12,3 სმ^3
45^0C	0,7 სმ	5,5 სმ	8,5 სმ^3
50^0C	0,7 სმ	3,5 სმ	5,4 სმ^3

ცხრილი 1. *ფერმენტ კატალაზას აქტივობა.*



სურათი 1.

დასკვნა

კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ მოცემული ტემპერატურებიდან ფერმენტ კატალაზას აქტუირობა მაქსიმუმს აღწევს 35⁰C-ზე.

განხილვა

კვლევის შედეგებმა გვიჩვენა ფერმენტ კატალაზას აქტივობა სხვადასხვა ტემპერატურაზე, რაც აღინიშნა მისი აქტივობის მიერ წარმოქმნილი რეაქციის მოცულობით.

შედეგებიდან გამომდინარეობს, რომ ფერმენტ კატალაზას აქტივობა ტემპერატურის მატებასთან ერთად იზრდებოდა, რადგან ტემპერტურის მატება იწვევს მოლეკულების (ამ შემთხვევაში ფერმენტის) კინეტიკური ენერგიის მატებას, მაგრამ 35⁰C გრადუსის გადაჭარბების შემდეგ, მისი აქტივობა დაქვეითდა, რაც გამოიწვია ტემპერატურის მატების საპასუხოდ ფერმენტ კატალაზას ფორმის ცვლილებამ.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. How Do Enzymes Work? (n.d.). Retrieved from https://www.livescience.com/45145-how-do-enzymes-work.html.

2. კატალაზა. (n.d.). Retrieved from http://www.nplg.gov.ge/gwdict/index.php?a=term&d=12&t=11740.

3. Catalase. (2019, December 28). Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Catalase.

4. (n.d.). ფერმენტები. Retrieved from https://tidani.ge/?p=2477.

ხილში pH-ის და ელექტრული პოტენციალის ურთიერთდამოკიდებულება

სტატიის ავტორები:

ლიზი მამულაშვილი (lizimamulashvili.ms@gmail.com)[1]

საბა კვირიაშვილი (sabakviriashvili@gmail.com)[1]

სანდრო ქობალია (sandro.qobalia.ms@gmail.com)[1]

[1]ათასწლეულის სკოლა, X კლასი.

ანოტაცია

ძაბვის სიდიდის ცვლილება და მჟავიანობის მომატება, ან შემცირება ადამიანის ორგანიზმში გარკვეულ ცვლილებებს იწვევს. ხილის მჟავიანობის სხვადასხვა ფაქტორები არსებობს ბუნებაში, როგორიცაა ნიადაგი, წყალი, კლიმატური ზონა და ა. შ. ადამიანის ელექტრული მახასიათებლების ცვლილება პირდაპირ კავშირშია მის ფუნქციონირებასთან.

შესავალი

კვლევაში მოცემული ხილი იზრდება სუბტროპიკულ კლიმატურ ზონაში. ზოგიერთი ხილის მოსავლიანობა, მაგალითად ციტრუსების ზრდადია თუ ნიადაგის pH-ის დონე განისაზღვრება 5.5-6.5 მდე, ხოლო იქ სადაც მეტად ტუტე ნიადაგია 7.0-ის ზემოთ ციტრუსთა მოსავალი ძალიან მცირეა, ან თითქმის შეუძლებელია მათი გაზრდა. ელექტრული პოტენციალთა სხვაობია ანუ ელ.ძაბვა მჟავა არეებში პირველად ალესანდრო ვოლტამ დააფიქსირა და მისი თაოსნობით დაიწყო სხვადასხვა მჟავა არეების შესწავლა და მათში ძაბვის სიდიდეების გაზომვა, დაკვირვება და ანალიზი იმისა, თუ რა განაპირობებდა ძაბვის ცვლილებას და როგორ დამოკიდებულებაში იყო ძაბვა pH დონესთან.

როგორც ცნობილია, ადამიანში წარმოიქნება ელექტრული იმპულსები და ხშირად ადამიანი, როგორც გარეგანად, ისე შინაგანად დამუხტულია სხვადასხვა სიდიდის მუხტებით. ადამიანის ორგანიზმში ერთ-ერთი მჟავა არე კუჭის მჟავა არის და როდესაც ხილს მივირთმევთ შესაბამისად pH-ის დონის მცირე ცვლილება ხდება, რაც განაპირობებს შემდგომში ადამიანში მისი საკუთარი ელექტრული მახასიათებლების ცვლილებას, როგორიცაა მაგალითდ ელ.წინაღობა [1, 2, 3, 4, 5].

კვლევის მიზანი

კვლევის მიზანი იყო დაგვედგინა სხვადასხვა ხილის მჟავიანობის დამოკიდებულება მის ძაბვის სიდიდესთან, ახდენს თუ არა გავლენას pH დონის მაჩვენებლის ცვლილება ელ. ძაბვის მაჩვენებლელზე. კვლევის დაწყებამდე ვივარაუდეთ, რომ რაც უფრო მაღალი იქნებოდა pH დონე, მით მეტ ელ. ძაბვას მივიღებდით წრედის ბოლოებზე.

მასალა და მეთოდიკა

კვლევის დაწყებამდე თითოეული ნაყოფი: ფორთოხალი, კივი, ლიმონი და მანდარინი კარგად დავარბილეთ მათში დიდი რაოდენობის სითხის გამოსაყოფად. მხოლოდ ამის შემდეგ გადავედით უშუალოდ ცდაზე.

პირველ რიგში ავიღეთ 2 ცალი ლიმონი მათ დავუმაგრეთ სპილენძისა და ალუმინის ელექტროდები. შემდეგ 1 ელექტროდით დავაკავშირეთ ერთი ლიმონის ალუმინის მავთული მეორის სპილენძის მავთულთან, დარჩენილ მავთულებთან დამაგრებული სადენები კი მულტიმეტრს მივუერთეთ, რისი დახმარებითაც გამტართა ბოლოებზე პოტენციალთა სხვაობა დავაფიქსირეთ.

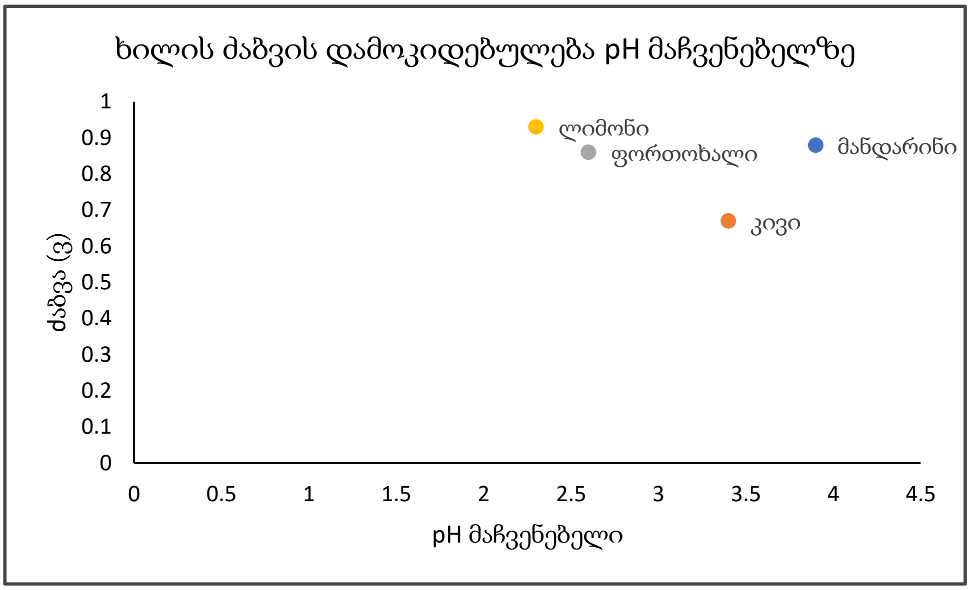
ამგვარი ცდა გავიმეორეთ ფორთოხალზე, კივზე და მანდარინზე. თითოეული მათგანი 2-2 ცალი ავიღეთ. ცხრილში კი ხილის მჟავიანობის და მათი ელექტრული ძაბვის მაჩვენებლები შევიტანეთ და ავაგრეთ გრაფიკი მჟავიანობის ძაბვაზე დამოკიდებულების მიხედვით.

კვლევის შედეგები

კვლევის შედეგად შემდეგი მონაცემები მივიღეთ:

ნაყოფები	ძაბვა (ვ)	pH დონე
ფორთოხალი	0.86	2.6
კივი	0.67	3.4
მანდარინი	0.88	3.9
ლიმონი	0.93	2.3

ცხრილი 1. *ხილის ძაბვისა და pH-ის მაჩვენებლები.*



სურათი 1. *ხილის პოტენციალთა სხვაობის არაწრფივი დამოკიდებულება pH -ზე.*

დასკვნა

კვლევის შედეგებიდან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ სხვადასხვა ხილის pH დონის მაჩვენებელზე დამოკიდებულია პოტენციალთა სხვაობები, თუმცაღა უნდა აღვნიშნოთ ის ფაქტი, რომ ელექტროდების ცვლილებისას გამომავალი ძაბვა იცვლება და იგი წრფივ დამოკიდებულებაში არ არის pH-თან.

განხილვა

შედეგებიდან გამომდინარე შეგვიძლია ვიმსჯელოთ სხვადასხვა ხილის ელექტრული მახასიათებლების თეორიული და ექსპერიმენტულად მიღებული შედეგების შესახებ, რომელთა სანდოობა ძალიან მაღალია კვლევის პროცესში არაერთხელ ჩატარებული ექსპერიმენტის საფუძველზე. კვლევის შედეგები გვაჩვენებს, რომ როდესაც იზრდება ხილში მჟავიანობა, იზრდება პოტენციალთა სხვაობა ელექტროდებზე. თუმცაღა უნდა დავძინოთ, რომ ექსპერიმენტი ჩატარდა სპილენძის მონეტით და გალვანიზირებული ლურსმნის გამოყენებით, რომელმაც გავლენა იქონია ძაბვების მაჩვენებელზე სხვადასხვა ხილთან მიმართებაში. აღსანიშნია, რომ კვლევა კვლავ შეიძლება განხორციელდეს სხვადასხვა ელექტროდების გამოყენებით და დაკვირვება მოხდეს პოტენციალთა სხვაობის ცვლილებაზე დროსთან მიმართებაში, რაზეც ცალსახა პასუხს ზემოთ აღნიშნული კვლევა არ გვაძლევს.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. Deziel, C. (2019, March 2). Why Do Citrus Fruits Produce Electricity? Retrieved from https://sciencing.com/do-citrus-fruits-produce-electricity-5167602.html.

2. Why Do Some Fruits and Vegetables Conduct Electricity? (n.d.). Retrieved from https://www.livescience.com/62570-potato-battery-conduct-electricity.html.

3. Galvanic cell. (2019, December 29). Retrieved from http://en.wikipedia.org/wiki/Galvanic_cell.

4. Lemon battery. (2019, November 6). Retrieved from http://en.wikipedia.org/wiki/Lemon_battery.

5. chemistry. (n.d.). Retrieved from http://www.sciencefairadventure.com/.

მადლობები

გვინდა მადლობა გადავუხადოთ მოსწავლეებს, რომელთაც გამოთქვეს სამეცნიერო კვლევების ჩატარებისა და სტატიების მომზადების სურვილი. მათ გარეშე შეუძლებელი იქნებოდა აღნიშნული ჟურნალის შექმნა.

ასევე გვინდა მადლობა გადავუხადოთ ათასწლეუილის სკოლის მეათე კლასის მოსწავლეს სანდრო ქობალიას, რომელმაც მოამზადა ჟურნალის ყდის დიზაინი.

ათასწლეულის ჟურნალის სარედაქციო საბჭო

ჟურნალის გამოცემა დაგეგმილია ყოველი სასწავლო სემესტრის ბოლოს. სტატიების გამოქვეყნება შეუძლია ნებისმიერ სკოლის მოსწავლეს. დეტალური ინფორმაციის მისაღებად მიმართეთ სარედაქციო საბჭოს.

g.nebieridze@millennium-school.org

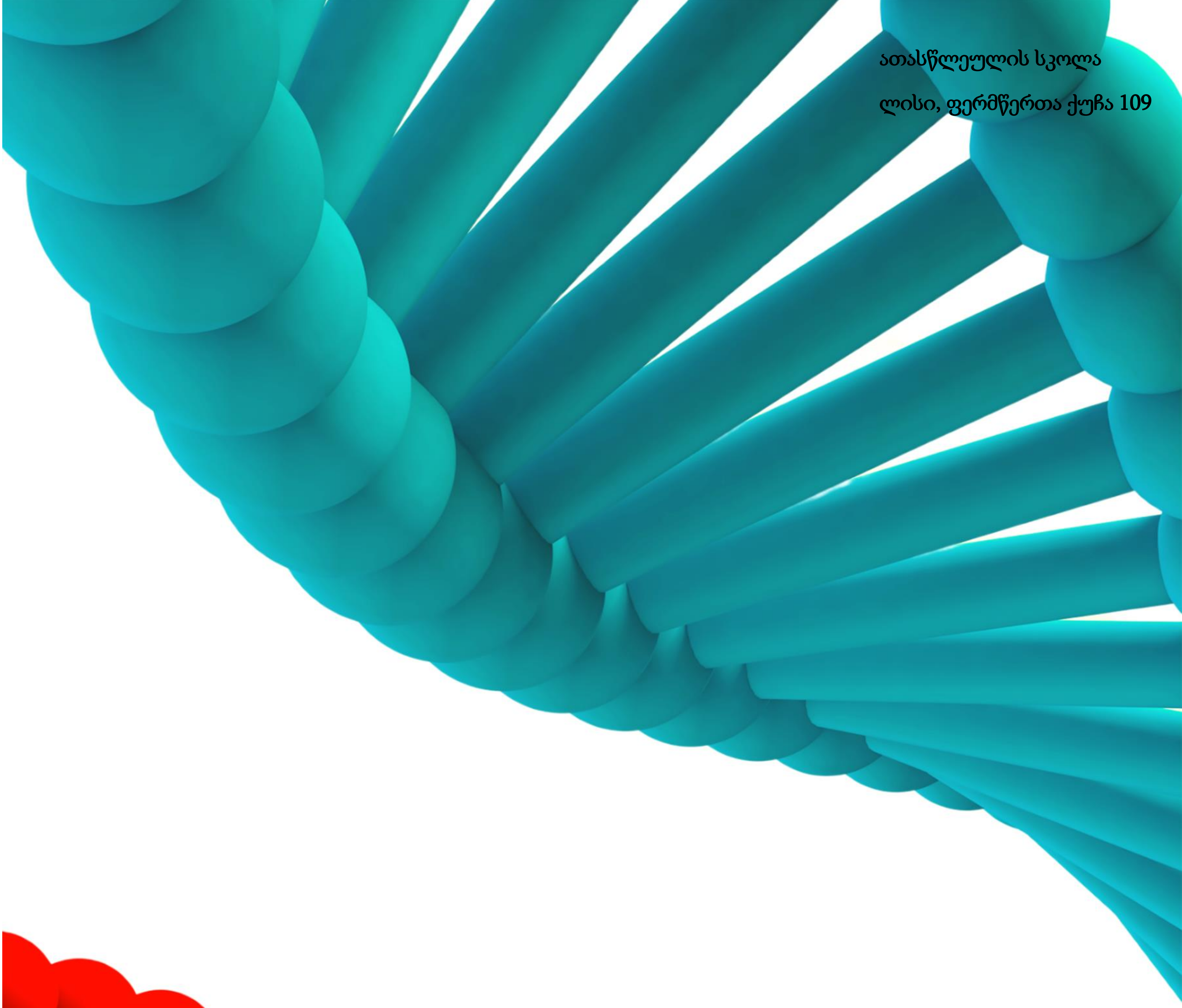
a.tabidze@millennium-school.org

l.eliashvili@millennium-school.org

ჟურნალის ელ. ვერსია და სტატიის გამოქვეყნების წესები იხილეთ ბმულზე:

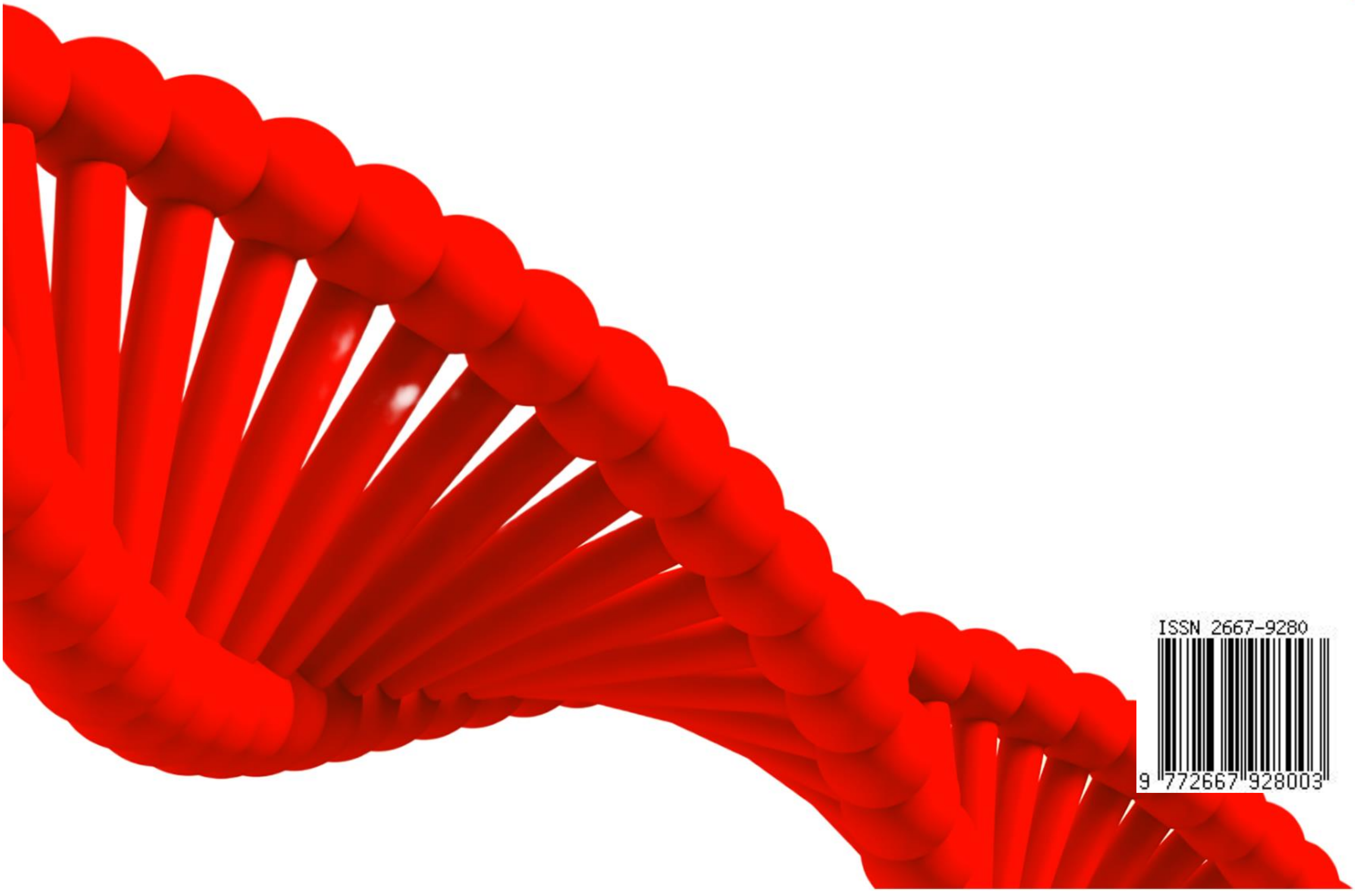
http://www.millennium-school.org/ge/atastsleulis-sametsniero-zhurnali-1

ჩანაწერები



ათასწლეულის სკოლა

ლისი, ფერმწერთა ქუჩა 109



ISSN 2667-9280