

Q & A ინტერაქციული მეთოდი ბიოლოგიის გაკვეთილისთვის

ავტორი [თინათინ ზარდიაშვილი](#)

მეცნიერება ბოლო წლებში ისე სწრაფად ვითარდება, როგორც არასდროს. უკანასკნელ დღეებში ფინეთში გაიხსნა საწარმო, რომელიც აწარმოებს ცილა სოლეინს. პროტეინს უდიდესი პოტენციალი გააჩნია დედამიწა გაათავისუფლოს ინდუსტრიული სოფლის მეურნეობის მრავალი ტონა დამაბინძურებლისგან. ოცდამეერთე საუკუნის მოსწავლეების დაინტერესება, ტექნოლოგიების განვითარებასთან ერთად, დღითი დღე რთულდება. ამიტომ მე, მასწავლებელს, მსოფლიოს პულსზე უნდა მედოს ხელი და ვაგრძნობინო რომ ვვითარდები, ვსწავლობ. წინააღმდეგ შემთხვევაში არ მენდობა, მისთვის არაფერ სარგებელს არ მოვიტან. ამიტომ სულ რაღაცას ვეძებ, ყველაფერს ქეისად ვაყალიბებ, სიტუაციას ვუხამებ და შედეგიც ნორმალურია. დღევანდელი წერილი ინტერაქციული მეთოდის ბიოლოგიის გაკვეთილზე გამოყენების პრაქტიკის გაზიარებაა. ქვემოთ წარმოდგენილია სოლეინის შესახებ სტატია და შეკითხვები.

საკითხავი მასალა:

ფოტოზე ნაყინია გამოსახული . . .



არც მცენარეულია, არც ცხოველური . . .

მასში არსებული ცილა საუკეთესო საკვებისთვის . . .

ის იქმნება აირისგან, რომელსაც ამოვისუნთქავთ . . .

საუბარია ცილა სოლეინზე, რომელიც ბუნებრივია, საკმაოდ მაღალი კვებითი ღირებულებით, მდგრადი და ნამდვილია.

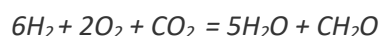
2024 წლის 17 აპრილს ჯონათან სეიდმენმა გამოაქვეყნა სტატია საკვებზე, რომელიც ჰაერიდან მიიღება. ფინურმა კომპანიამ ქარხანაში შექმნა ცილა სოლეინი, რომელიც შემდეგ საკვები პროდუქტების დასამზადებლად გამოიყენება. ცილა სოლეინს ბუნებრივად აწარმოებს ბაქტერია ჟანგვა-აღდგენითი პროცესის საფუძველზე. სოლეინი ყვითელი ფხვნილია, რომელსაც შეუძლია ჩაანაცვლოს საკვებში ხორცისა და რძის ცილები. სოლეინისგან ნაყინი ჯერ კიდევ 2022 წელს დაამზადეს სინგაპურში. ფინეთის ბიორეაქტორში დღეში იმდენი ცილა მზადდება, რა რაოდენობის ცილასაც შეიცავს სამასი ძროხის რძე. სოლეინის მიღება და შემდეგ საკვებში გამოყენება მნიშვნელოვნად შეამცირებს გარემოზე შესაქონლეობის მავნე გავლენით გამოწვეულ საფრთხეებს. სოლეინს აქვს ყველაზე დიდი პოტენციალი პლანეტა გაათავისუფლოს ინდუსტრიული სოფლის მეურნეობისგან.

სოლეინი მდგრადი პროტეინია და არ არღვევს საკვების გემოს. მას უმაღლესი არომატი აქვს. სინგაპურის რესტორნების ჯგუფმა The Lo & Behold Group დაიწყო სოლეინის საკვებში დატესტვა. მათმა შეფმა, ოლივერ ტრუსდეილ ჯუტრასიმ, რომელიც მიშელინის ვარსკვლავის მფლობელია, გუნდისგან სრული თავისუფლება მიიღო შეექმნა სოლეინის საფუძველზე დამზადებული დესერტების მენიუ. შეფი ყოველთვის ცდილობს შეიტანოს სიახლეები საკუთარ საკვებში და მომხმარებელიც კმაყოფილი ჰყავს. მან ივარაუდა, რომ სოლეინი ყოველდღიური საკვების დასამზადებლად გამოდგებოდა და ადგილობრივ ინგრედიენტებთან ერთად დაამზადა წვნიანი და მშრალი კერძები. აღმოჩნდა, რომ რესტორნებში გაიზარდა მომხმარებლის რაოდენობა, განსაკუთრებით იმატა ვეგეტარიანელების რიცხვმა.

ბაქტერიის ორგანიზმში მიმდინარე ბიოქიმიური პროცესი:

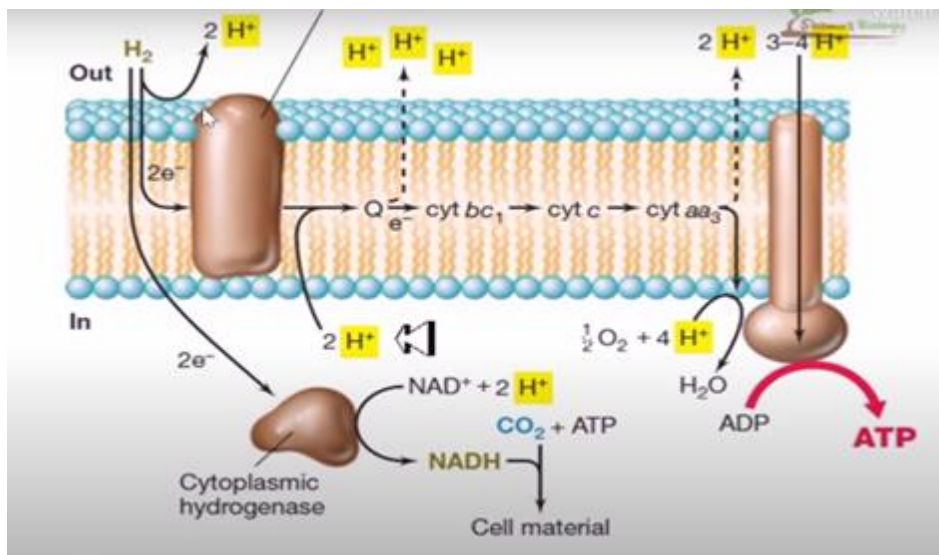
ბაქტერია ფაკულტატიური ავტოტროფია. ელექტრონების დონორად იყენებს მოლეკულურ წყალბადს, რომელიც სამყაროში ყველაზე გავრცელებულია. მოლეკულური წყალბადი ჰაერში ძალიან მცირე რაოდენობითაა. ამ ბაქტერიებს შორის არსებობენ აერობებიც და ანაერობებიც. ბაქტერია ცხოვრობს ყველგან, მტკნარ წყალში, დანალექებში, ტალახში, ნიადაგში, ცხელ გეოთერმულ წყლებში, მკავე წყლებში. მას ფერმენტ ჰიდროგენაზას საშუალებით შეუძლია ცილები დაასინთეზოს. აერობული ბაქტერია ფაკულტატიური ავტოტროფი, მიქსოტროფი ან სრულად ჰეტეროტროფია. ისინი ორგანულ სუბსტრატზე ცხოვრობენ.

ჰაერიდან ბაქტერიები წელიწადში 70 ტონა წყალბადსა და ნახშირორჟანგს შთანთქავენ და მონაწილეობენ ჰაერის შემადგენლობის ჰომეოსტაზში. ავსტრალიის მონაშის უნივერსიტეტის მკვლევრებმა გამოყვეს ფერმენტი, ჰიდროგენაზა. წყალბადს, როგორც ელექტრონების დონორს, შეუძლია დაასინთეზოს ორგანული ნივთიერებები ნახშირორჟანგთან ურთიერთქმედების შედეგად.



ბიოლოგიური პროცესი, რომელიც ბაქტერიის უჯრედში მიმდინარეობს, უჯრედული სუნთქვისა და ფოტოსინთეზის მსგავსია, თუმცა ანალოგიური არ არის.

ბაქტერიის მემბრანაში ჩამოთხეულია ინტეგრალური ცილები ჰიდროგენაზა და ატფ-სინთაზა. ამ დროს ელექტრონების დონორია წყალბადის მოლეკულა. ის იჟანგება და გასცემს ორ ელექტრონს. ელექტრონების აქცეპტორია ჟანგბადის მოლეკულა. უჯრედში ციტოპლაზმაში არის კიდევ მეორე ჰიდროგენაზა.



უჯრედული სუნთქვის მსგავსად იქმნება ელექტრული და კონცენტრაციული გრადიენტი, ელექტრონები გადაეცემა ცილებს, რათა ერთბაშად არ მოხდეს ენერგიის გამოთავისუფლება. ბოლოს აქტიურდება ატფ-სინთაზა და წარმოიქმნება ატფ. ფოტოსინთეზისგან განსხვავებით ბაქტერიის უჯრედში მიიღება ცილა სოლეინი.

უდაბნოში ბაქტერია მნიშვნელოვანია, რადგან იქ მცხოვრებ ორგანიზმებს უზრუნველყოფს საკვებით. წყალი ააქტიურებს მის ცხოველქმედებას. წვიმის დროს უდაბნოს ორგანიზმებში იზრდება ფოტოსინთეზის ინტენსივობა და ასევე ძლიერდება წყალბადის ჟანგვის პროცესიც. მეცნიერები იკვლევენ, რა გზით ახდენს წყალი პროცესის გააქტიურებას, ასევე შეისწავლიან ბაქტერიის ცხოველქმედებაზე ტემპერატურის გავლენას.

მიმდინარეობა:

- მოსწავლეები ეცნობიან ყველა კატეგორიის შეკითხვას;
- წაიკითხავენ ტექსტს (მეთოდს მასწავლებელი შეარჩევს);
- მასწავლებელი კიდევ ერთხელ გააცნობს ინსტრუქციას;
- მოსწავლეები უპასუხებენ შეკითხვებს წერილობით;
- შეკითხვებს დაყოფენ ორ კატეგორიად: პირველი, რომელიც ახლო კავშირშია ტექსტთან და მეორე, რომელიც უშუალოდ უკავშირდება მოსწავლის გამოცდილებას;

- მოსწავლეები წარადგენენ პასუხებს.

შეკითხვების ოთხი ტიპი:

1. იქვე ტექსტში;

- ვინ დაამზადა პირველად სოლეინის შემცველი ნაყინი?
- სად ცხოვრობენ წყალბადის მჟანგავი ბაქტერიები?
- როდის მოხდა პირველად ფინეთის ქარხანაში სოლეინის სინთეზი?
- როგორ ხდება ბაქტერიის უჯრედში ატფ-ის მიღება?

2. იფიქრე და მოიძიე;

- შეაჯამე მიკროორგანიზმების როლი ადამიანის ცხოვრებაში;
- გაანალიზე, რა მნიშვნელობა აქვს სოლეინის მიღებას გარემოს დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად?
- რამ გამოიწვია სოლეინის მიღების ინტერესი მეცნიერებსა და ტექნოლოგებში?
- შეადარე ერთმანეთს ფოტოსინთეზი, უჯრედული სუნთქვა და წყალბადის ჟანგვა ბაქტერიის უჯრედში;
- შეადარე ერთმანეთს ბაქტერიისა და საფუარი სოკოს უჯრედებში მიმდინარე პროცესები;
- მოიყვანე მაგალითები ბაქტერიის გამოყენების შესახებ;

3. ავტორი და შენ;

- ივარაუდე, რა მოხდებოდა, თუ არ მოძებნიან მეცხოველეობის გარემოზე გავლენის შესამცირებლად?
- რა არის წერილის მთავარი იდეა?
- რას გულისხმობს ავტორი, როცა საუბრობს ბაქტერიების მნიშვნელობის შესახებ?
- შენ როგორ ფიქრობ, რა მნიშვნელობა აქვს მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების განვითარებას ადამიანის ცხოვრებაში?

4. მე თვითონ . . .

- რას ფიქრობ სოლეინის საკვებ პროდუქტებში გამოყენების შესახებ?
- როგორია შენი დამოკიდებულება ასეთ საკვებთან მიმართებით?
- სოლეინის წარმოების მნიშვნელობასთან დაკავშირებით მოიყვანე არგუმენტები და კონტრარგუმენტები.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ინტერაქციული მეთოდით – კოლოიდები ქიმიაში <https://mastsavlebeli.ge/?p=37623>
2. [Future alternative](#) – მომავლის საკვები, 2024 წლის 17 აპრილი;
3. როგორ მუშაობს ბაქტერიის ორგანიზმში ფერმენტი ჰიდროგენაზე – [ვიდეო](#);
4. Bacteria in desert soil – [ვიდეო](#);
5. Structurale basis for bacterial energy extraction from atmospheric hydrogen – [Nature](#) 08.03.
6. [Asia Pacific Food Industry](#) 2023, May 26;
7. [Ice cream made from Solar Foods Solein launches in Singapore](#) – Fiona Holland;
8. Hydrogen-Oxidizing bacteia – [Wikipedia](#);
9. ბაქტერიების საშუალებით მეცნიერებმა ჰაერისგან [ელექტროენერგია მიიღეს](#), 2023 წლის 15.03;
10. ფინურმა კომპანიამ ჰაერისგან [საკვები შექმნა](#) 21 მაისი, 2023 წელი;