

# ყავის არომატი

compound interest თარგმანი: ლაშა ხუციშვილი

## არომატის ქიმია

# ყავის არომატი

### ყავის ბაქტერია და ყავის მოხაზვა



მოხალული ყავის ბაქტერია შიშხას  
**>1000 ქიმიურ ნაერთს**

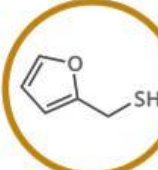
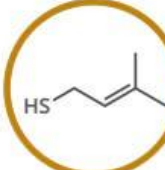
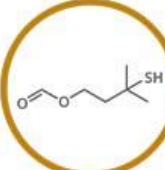
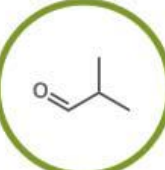
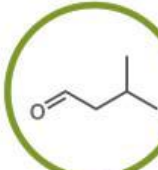
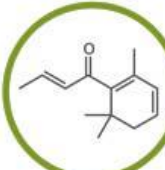
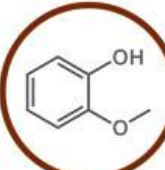
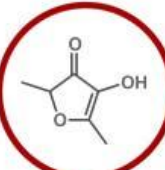
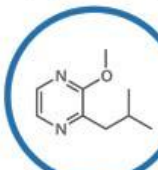
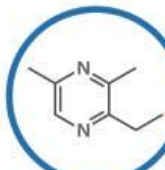


ყავის ხარშისას გამოყოფილი ნივთიერებები  
**არაპოლარული ნაერთები: 10-25%**  
**პოლარული ნაერთები: 75-100%**

ყავის ხარშის პროცესში ყველა ნივთიერება არ ექსტრაქტირება. პოლარული მოლეკულები უფრო ხსნადები არიან წყალში, ისინი წარმოიქმნებიან, როდესაც საშიარო ელექტონები ატომებს შორის არათანაბრდება გადანაწილებული, რაც მოლეკულაში ნაწილობრივ დამუხტულ ბოლოებს წარმოქმნის.



## არომატის ზოგიერთი ნაერთი მოხაზულ ყავებში

|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                    |                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p><b>ზუკერალითი</b><br/>მოხალული ყავის</p>                  |  <p><b>3-მეთილ-2-ბუტან-2-ოლი</b><br/>ამინისებრი, გოგიროვანი</p> |  <p><b>3-მეტილ-2-ბუტან-2-ოლი</b><br/>კატისებრი, მოხალული</p>                                                                                                                                                                |  <p><b>მეთანოლი</b><br/>გაფუქებული კომბოსტო</p> |  <p><b>მეთილპროპანოლი</b><br/>ყვავილოვანი, მწარე</p> |
|  <p><b>3-მეთილ-2-ბუტან-2-ოლი</b><br/>ხილისებრი, ალასებრი</p> |  <p><b>მეთანოლი</b><br/>მწარე, ხილისებრი</p>                   |  <p><b>მეთანოლი</b><br/>თაფლის, ხილის მსგავსი</p>                                                                                                                                                                          |  <p><b>მეთანოლი</b><br/>კვამლისებრი, მწარე</p> |  <p><b>მეთანოლი</b><br/>ტკბილი, კარამელი</p>        |
|  <p><b>2-მეთილ-3-ბუტანოლი</b><br/>მინისებრი</p>              |  <p><b>2-მეთილ-3-ბუტანოლი</b><br/>მინისებრი, მოხალისი</p>      | <p><b>შეჯამება</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>● გოგირდშემცველი</span> <span>● ალდეჰიდები &amp; კეტონები</span> <span>● ფენოლური</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>● ფურანები</span> <span>● პირაზინები</span> </div> |                                                                                                                                    |                                                                                                                                          |

ყავა რამდენიმე ასეულ სხვადასხვა ქიმიურ ნაერთს შეიცავს, თუმცა მათგან არამეტა არც ისე ბევრი ნივთიერება განაპირობებს ნაერთის არომატს. ლამაზად მოხალისი მის კონცენტრაციასა და იმ ზღვრულ რაოდენობაზე, რომლის შემთხვევაშიც ადამიანს ამ ნივთიერების სუნის შეგრძნება შეუძლია. რასაკვირველია, სხვადასხვა ჯიშის ყავის მარცვლებს განსხვავებული ქიმიური შემადგენლობა აქვთ, რაც არომატისა და გემოს ვრცელ სპექტრს წარმოშობს.

© COMPOUND INTEREST 2015 - WWW.COMPOUNDCHEM.COM | @COMPOUNDCHEM  
Shared under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives licence.  
Permission to translate the content was granted by Andy Brunning. Translated by © Lasha Khutsishvili



არ აქვს მნიშვნელობა ყავის ექსპერტი ხართ თუ არა, უდავოა, რომ ახალმოხარშულ ყავის სუნს დილაობით გამამხნეველები აფექტი აქვს. არომატის უკან მდგომი ქიმია არც ისე მარტივია, ქიმიური ნაერთების კომპლექსური შეხამებაა მის პასუხისმგებელი გემოსა და სუნზე. ამ ინფოგრაფიკაზე მოცემულია რამდენიმე ასეთი ნაერთი.

თქვენ შეიძლება ფიქრობთ, რომ კოფეინი ან ქვინის მჟავას ნაწარმები, რომელთა შესახებაც ცალკე მოგვიანებით შემოგთავაზებთ პოსტერს, განაპირობებენ ძირითად არომატს, მაგრამ საქმე სულ სხვაგვარადაა, კოფეინი უსუნო და უგემო ნაერთია, ყოველ შემთხვევაში იმ კონცენტრაციით, რა კონცენტრაციითაც იგი ყავაშია, სინამდვილეში არომატზე პასუხისმგებელნი სხვა ნაერთები არიან.

ჩვენ, კერძოდ, უნდა ვისაუბროთ აქროლად ნაერთებზე, რომლებიც ადვილად ორთქლდებიან ოთახის ტემპერატურასა და წნევაზე. ნაერთები ჰაერში უნდა გადაადგილდებოდნენ, რათა ჩვენმა ცხვირმა სუნის დეტექტირება შეძლოს. მაშასადამე, ნივთიერებები, რომლებიც შედარებით დიდი მოლეკულებისგან შედგებიან (მაგ., მელანოიდინები, რომლებიც ყავის ფერს განაპირობებენ), დაბალი აქროლადობა ექნებათ და არომატში წვლილს ვერ შეიტანენ. მაშ, გრაფიკაზე წარმოდგენილია მცირე და საშუალო ზომის მოლეკულები... საიდან ხვდებიან ისინი ყავაში?

რამდენიმე განსხვავებული გზა არსებობს, რომელთა მიხედვითაც არომატის ნაერთები წარმოიქმნებიან, მაგრამ მათი საერთო არის რა, რომ თითოეული მათგანი მოხალვის პროცესიდან მოდის. მაილარდის რეაქცია, რომლის კომპლექსურობაზეც შემდეგში ვისაუბრებ, დიდ როლს თამაშობს ამ დროს. ცილებსა და შაქრებს შორის რეაქცია ყავის მარცვლებში წარმოქმნის მრავალ პროდუქტს. გარდა ამისა, ყავის მარცვლებში შემავალი ზოგიერთი ნაერთის დამლამ და დეგრადაციამაც შეიძლება არომატის ნაერთები წარმოქმნას.

ყავის მოხარშვის დროს ქიმიური ცვლილება ძირითადად არ ხდება. ამ დროს მოხალული ყავის მარცვლებიდან ნაერთების ექსტრაქცია მიმდინარეობს. რამდენად კარგად შეუძლია ამა თუ იმ მოლეკულას მარცვლებიდან ხსნარში გადასვლა, დამოკიდებულია მათ ხსნადობაზე, რომელიც, თავის მხრივ, დამოკიდებულია მოლეკულის პოლარობაზე. ერთ ატომს ქიმიური ბმის ელექტრონის თავისკენ გადმოხრა უფრო მეტად შეუძლია, ვიდრე მეორეს. მაგალითად, ჟანგბადს უფრო მეტად შეუძლია ელექტრონების თავისკენ მიზიდვა, ვიდრე ნახშირბადს. ამის გამო ქიმიურ ბმა, რომელიც ნახშირბად-ჟანგბადს შორის წარმოიქმნება, პოლარულია, რადგანაც ბმის ელექტრონები ჟანგბადისკენაა გადაწეული და, მაშასადამე, ნაწილობრივ უარყოფით მუხტს აჩენს ჟანგბადზე.

ნაერთში პოლარული ბმების არსებობამ შეიძლება მთლიანად მოლეკულა გახადოს პოლარული, ეს იმ შემთხვევაში, თუ პოლარული ბმები თანაბრად არაა გადანაწილებული. შედეგად, ეს განაპირობებს სხვადასხვა პოლარობის მქონე ბოლოებს მოლეკულაში. რომ დავუბრუნდეთ ჩვენს ნათქვამს ხსნადობებზე, პოლარული მოლეკულები უფრო მეტად იხსნებიან წყალში, ვიდრე - არაპოლარულები. ეს იმიტომ, რომ თვით წყალია პოლარული მოლეკულა - ჟანგბადის ატომი უფრო მეტად გადახრის თავისკენ ელექტრონებს, ვიდრე წყალბადის. ამის გამო წყლის მოლეკულები პოლარულ მოლეკულებს შემოეხვევიან, რაც მათ გახსნას იწვევს. აქედან გამომდინარე, მოხარშვის პროცესში პოლარული მოლეკულების ექსტრაქცია ყავის მარცვლებიდან უფრო მეტად მიმდინარეობს, ვიდრე - არაპოლარული მოლეკულების.

არაერთი კვლევა ტარდებოდა, რათა გარჩეულიყო, თუ რომელ ნაერთებს შეჰქონდათ წვლილი ყავის არომატში ექსტრაქტირებული მოლეკულებიდან. რამდენადაც ათასზე მეტი სხვადასხვა ქიმიური ნაერთია იდენტიფიცირებული ყავის მარცვლებში და მათი უმეტესობის ექსტრაქცია

მოხარშვის პროცესში მიმდინარეობს, შედარებით მცირე რაოდენობაა იმ ნაერთებისა, რომლებიც ყავის არომატზე მოქმედებენ. როდესაც არომატზეა საუბარი კვლევები ორ ძირითად პარამეტრს უსვამენ ხაზს: ნივთიერების კონცენტრაციას და მის ზღვრულ რაოდენობას, რომლის ზემოთაც ადამიანს ამ ნაერთის სუნის შეგრძნება შეუძლია. ნაერთის კონცენტრაციის ფარდობას მის ზემოხსენებულ ზღვრულ კონცენტრაციასთან ეწოდება „სუნის აქტივობის ხარისხი“ (Odor Activity Value – OAV), რომელიც აფასებს ამ ნაერთის კონტრიბუციას საერთო არომატზე.

ნაერთთა რამდენიმე ოჯახი განაპირობებს ყავის არომატს. მათგან მნიშვნელოვანია გოგირდშემცველი ნაერთები, მათ შორის 2-ფურფურილითიოლი, რომელსაც „მოხალული ყავის“ სუნი აქვს. არიან ნაერთები, რომლებსაც ცალკე არასასიამოვნო სუნი აქვთ, მაგრამ, რადგანაც სხვა ნაერთებთან ერთად „ქაოსში“ შედიან, თავიანთი „ნიუანსი“ სასიამოვნოდ შეაქვთ არომატში. მაგალითად, მეთანთიოლი, რომელსაც გაფუჭებული კომბოსტოს სუნი აქვს, ყავაში მცირე რაოდენობით შედის. „კატის სუნს“ აბრალებენ ხოლმე 3-მერკაპტო-3-მეთილბუტილმეთანატს, გოგირდშემცველ ნაერთს, მაგრამ ეს ნივთიერება ყავაში „თავის სიტყვას ამბობს“.

კიდევ რამდენიმე ოჯახს, ალდეჰიდებს და კეტონებს, ხილისებრი, მწვანე არომატი შეაქვთ ყავაში. ყავა შეიცავს ფურანებს, რომელთაც კარამელისნაირი სუნი აქვთ, და პირაზინებს, რომლებსაც მიწის სუნი აქვთ. გვიაკოლი (ან გვიაკოლი ან გუაიაკოლი), იგივე 2-მეთოქსიფენოლი, და სხვა ფენოლური ნაერთები კვამლის და მწარე ტონებს გვთავაზობენ. ყავა, აგრეთვე, დაბალი კონცენტრაციით შეიცავს პიროლებსაც და თიოფენებსაც.

აღმოჩნდა, რომ ყავის არომატს უფრო მეტი შეუძლია, ვიდრე გვეგონა. [2008 წლის კვლევამ აჩვენა](#), რომ ყავის მარცვლების სუნმა გავლენა იქონია ვირთხის ტვინში გენთა და ცილების აქტივობაზე, რომელიც დაკავშირებული იყო სტრესის მოხსნასთან. მიუხედავად იმისა, რომ ვირთხის და ადამიანის ტვინს თავიანთი განსხვავებები აქვთ, ეს შეიძლება ნიშნავდეს, რომ დილას ყავით გამოფხიზლებაზე პასუხისმგებელი მხოლოდ კოფეინი არაა!

ბიბლიოგრაფია და დამატებითი საკითხავი:

- [Studies on character-impact odourants of coffee brews](#) – P Semmelroch & W Grosch;
- [Coffee aroma](#) – Coffeeresearch.org;
- [Discrimination of roast & ground coffee aroma](#) – I Fisk & others;
- [Study of the character impact compounds of a coffee beverage](#) – F Mayer & others;
- [Characterization of espresso coffee aroma](#) – L Maetzu & others.