

# Biljke kao kiselobazni indikatori

Mnoge biljke, odnosno biljni pigmenti, u prirodi djeluju kao indikatori kiselosti ili lužnatosti. Biljni pigmenti koji se najčešće nalaze u staničnim organelima su **klorofil A i B** (zeleni), **ksantofili** (žuti), **karotenoidi** (narančasti), **flavonoidi** i **antocijanini** (crveni, plavi i ljubičasti).

Antocijanini daju boju plodovima, primjerice, patlidžana, višnje, trešnje, crnog ribiza, crnog i crvenog grožđa, cvjetovima, primjerice, ruže, petunije, pelargonije, božura, sljeza te listovima crvenoga kupusa.

Antocijanini se ponašaju kao indikatori pH-vrijednosti, što znači da promjenom pH-vrijednosti otopine mijenjaju boju. Tako su u kiselj otopeni crveni, a u alkalnoj plavi.

U živoj stanici promjena boje antocijanina uglavnom se ne događa samo kao posljedica promjene pH-vrijednosti citoplazme, već ovisi i o prisutnosti iona metala u tlu. Primjerice, u biljke plućnjaka *Pulmonaria officinalis* uočava se promjena boje od ljubičaste do plave, uz neznatnu promjenu pH-vrijednosti staničnoga soka.

**Tablica 1.** Prijedlozi indikatora biljaka, ovisno o sezoni i dostupnosti

*Viola tricolor*, maćuhica



por. *Orchidaceae*, orhideja



*Pulmonaria officinalis*, plućnjak



rod *Chrysanthemum*, krizanteme



*Viola odorata*, ljubičica



*Primula veris*, jaglac



*Tulipa gesneriana*, tulipani



*Hyacinthus orientalis*, zumbul



rod *Iris* , perunika



*Gerbera sp.*, gerberi



# Eksperimentalni dio

## Rad u skupinama

Učenicima se podijele cvjetovi različitih boja iz kojih će izolirati biljne pigmente i odrediti mogu li se rabiti kao kiselo-bazni indikatori.

**Cilj pokusa:** istražiti kako se boja različite vrste cvijeća mijenja u kiselim, neutralnim i lužnatim otopinama te na temelju pokusa pronaći najbolje kiselo-bazne indikatore.

**Pribor i kemikalije:** prirodni materijal – cvjetovi različitih boja (biljke s različitih staništa vrta, dvorišta, šume, sobne biljke), pet epruveta, otopina octene kiseline ( $w(\text{CH}_3\text{COOH}) = 20\%$ ), otopina natrijeva hidroksida, ( $w(\text{NaOH}) = 20\%$ ), otopina sode bikarbone, (otopiti 2 do 3 žličice sode bikarbone u 100 mL destilirane vode), destilirana voda, univerzalni indikatorski papir, tarionik, etanol, ( $w(\text{etanol}) = 70\%$ ), filtrirni papir, lijevak, otopina alkoholnog octa, ( $w(\text{ocat}) = 6\%$ ), filtrirni papir (za kavu).

## Biljke pogodne za pokus

Prijedlog biljaka koje se mogu koristiti u pokusu vidljivi su u tablici 1. Za pokus se mogu koristiti cvjetovi plavih, crvenih ili ljubičastih boja, ovisno o godišnjem dobu i sezoni cvatnje. Isto tako umjesto cvjeta može se koristiti i prirodni svježi sok od plodova višnje, maline, borovnice, aronije, maline itd.

## Izvođenje pokusa

### Korak 1.

Lattice uzorka cvijeta dobro se usitne u tarioniku. Špatulom se sadržaj premjesti u epruvetu ili laboratorijsku čašu. Doda se otopina nastala miješenjem etanola i destilirane vode u omjeru 1 : 1 (50 mL etanola + 50 mL vode). Volumen otopine treba biti dvostruko veći od volumena cvjetova.

Koja je uloga etanola u pokusu?

---

Je li zdrobljeni sadržaj cvijeta homogena smjesa? Objasni svoj odgovor.

---

### Korak 2.

Sadržaj epruvete ili laboratorijske čaše lagano se zagrijava pazeći da pri tome ne dođe do prskanja vrućega alkohola. Kad otopina poprimi boju cvijeta ohladi se. Potom se otopina profiltrira u laboratorijsku čašu, a zatim podijeli na tri jednaka dijela u tri epruvete. Jedna je epruveta kontrolna.

Koji fizikalni postupak omogućuje izdvajanje biljnoga pigmenta iz cvjetova?

---

Objasni ulogu kontrolne epruvete u pokusu.

---

### Korak 3.

U epruvetu 2 i 3 doda se otopina kiseline odnosno lužine. Sadržaj se lagano promućka.

**Epruveta 1:** kontrolna epruveta (otopina boje cvijeta)

**Epruveta 2:** otopina boje cvijeta + nekoliko kapi otopine octene kiseline

**Epruveta 3:** otopina boje cvijeta + nekoliko kapi otopine NaOH

Odredi pH-vrijednost otopina u sve tri epruvete pomoću univerzalnoga indikatorskoga papira. Zabilježi svoja opažanja i izvedi zaključak.

---

---

Kakve su boje otopine u epruveti 2 i epruveti 3?

Jesu li se promijenile u odnosu na kontrolnu epruvetu? Objasni.

---

---

Može li se biljka upotrijebljena u pokusu rabiti kao pH-indikator?

---

---

Usporedite rezultate pokusa različitih skupina učenike i različitih vrsta cvjetova!

### Izvođenje pokusa u kućnim uvjetima

Jednostavniji način bez zagrijavanja: otkinu se latice izabrane vrste cvijeta (više cvjetova), doda smjesa alkohola etanola i destilirane vode (1 : 1) i štapnim mikserom dobro usitni sadržaj. Ostavi se da stoji 15 min i zatim profiltrira pomoću filtrirnoga papira (za kavu). Dobivenu otopinu podijeli se u tri epruvete ili čaše na jednake dijelove. Postupak se nastavi prema **Koraku 3**. U epruvetu 2 dodaj nekoliko kapi otopine alkoholnoga octa, a u epruvetu 3 nekoliko kapi otopine sode bikarbone. Lagano promiješaj sadržaj epruvete/laboratorijske čaše. Pribilježi svoja opažanja i izvedi zaključak.

## Želim znati više!

Potraži u literaturi ili na internetu:

- kemijsku građu molekule antocijanina
- ulogu i utjecaj antocijanina na zdravlje čovjeka.

Autorica: Vesna Ančić, mentor i profesor biologije

**PROFIL**