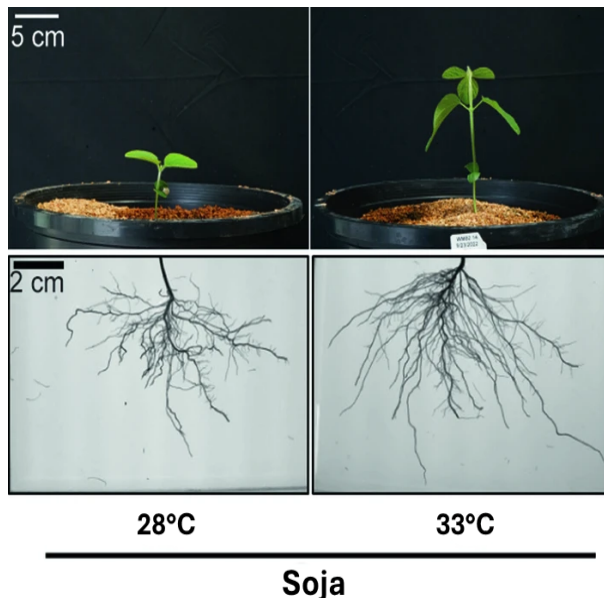


Kako ishrana bilja može ublažiti visoke temperature

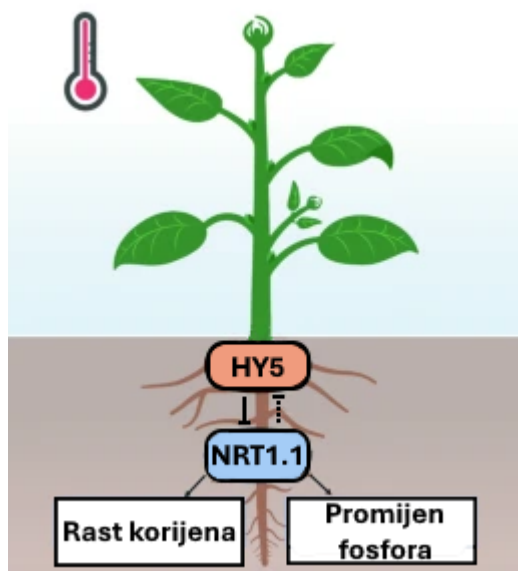
prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović

Globalne temperature su u porastu i prema različitim scenarijima/modelima do 2050 god. očekuje se porast između 1,5 i 2,5°C, a moguće je i malo više. Budući da biljke ne mogu, barem ne značajno, regulirati vlastitu temperaturu, potrebno im je više vode kako bi *evapotranspiracijom* snizile temperaturu lišća i održale potrebnu razinu *fotosinteze*. Naime, reakcija bilja na promjenu temperature manifestira se promjenama u rastu i razvoju (tzv. *termomorfogeneza*), npr. bržim porastom korijena (Slika 1.) kako bi usvojile više vode i hraniva, posebno dušika i fosfora. Međutim, brži rast korijena samo je kratkoročno rješenje jer nova istraživanja sugeriraju da je neodrživ za biljke kako i dugoročno potencijalno štetan za ljude.

Istraživači *Instituta Salk* utvrdili su kako *neke biljke* (npr. soja, kukuruz, riža i dr.) *reagiraju na visoke temperature bržim rastom korijena i hipokotila što smanjuje razinu dušika i fosfora u biljkama i u tlu* te biljke čini nutritivno manje kvalitetnim. Zbog toga se u uvjetima nedovoljne plodnosti tla ili gnojidbe rast korijena smanjuje te biljke još teže podnose više temperature. Činjenica da više temperature povećavaju potrebu za elementima ishrane može značajno utjecati na kvalitetu ljudske i životinjske hrane te se mora uvažiti u kreiranju otpornijih usjeva na više temperature.



Slika 1. Termomorfogeneza korijena soje



Slika 2. Regulacija rasta na koji utječe unos N i P na višim temperaturama

Dušik i fosfor ključni su za rast, razvoj i reprodukciju biljaka, tako da ih sadrže većina gnojiva te se već sada može proučavati veza ovih elemenata ishrane i *termomorfogeneze* i pristupiti inženjeringu biljaka i optimizaciji gnojiva koja osiguravaju da rast nije ograničen nedostatkom dušika i fosfora zbog promjena klime i budućih sve viših temperatura. Do sada je utvrđeno je kako na visokim temperaturama proteini *HY5* i *NRT1.1* funkcioniraju povezano na regulaciji *termomorfogeneze*. U biljkama postoje dva glavna transkripcijska faktora *PIF4* i *HY5*. *PIF4* ima glavnu ulogu u *termomorfogenezi* izdanaka, a *HY5* u *termomorfogenezi* korijenja.

HY5 je zapravo vrsta proteina koja regulira kada će određeni geni biti *uključeni* ili *isključeni* i "nadgleda" genetske upute za *NRT1.1*, protein koji obavlja transport nitrata i uključen je u regulaciju razine fosfora i koordinaciju rasta korijena biljaka (Slika 2.). Kada razina dušika i fosfora pada, a temperatura raste, *HY5* počinje suzbijati ekspresiju *NRT1.1* budući da integrira temperaturu i N-P signalizaciju te se rast korijena usporava zbog manja dušika i/ili fosfora. Također, treba naglasiti kako se efekti drugih esencijalnih elemenata ishrane na višim temperaturama mogu razlikovati po biljnim vrstama.