

Proteine koji osjećaju dodir posjeduju i biljke

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović

Mehanotransdukcija, pretvorba mehaničkih sila u biološke signale slabo je poznat mehanizam senzorne transdukcije, kako kod sisavaca tako i biljaka. Naime, biljke reagiraju na širok raspon mehaničkih sila, uključujući širenje stanica, osmotsku regulaciju, gravitaciju, dodir, vjetar i podzemne korijenske barijere i dr. [Proteine koji osjećaju mehaničku silu \(tzv. piezoproteini\) i omoćavaju ljudima i životinjama osjet dodira i važni su za mnoge druge tjelesne funkcije posjeduju i biljke i omoćavaju mnoge biljne funkcije kao i pravilan rast korijena.](#) Ovo otkriće ukazuje na drevno evolucijsko podrijetlo tzv. *piezoproteina* za koje se smatralo da ih posjeduju samo životinje i ljudi. [Dva proteina kod sisavaca \(piezo1 i piezo2\) pretvaraju mehaničke pokrete u signale kontakta te omoćavaju postavljanje udova u pravilan položaj, odnosno stabilnost, regulaciju protoka \(tlaka\) krvi, punoću mjehura itd.](#) Otkriće da piezoproteini djeluju kao pretvarači mehaničkih sila u biljkama (*mehanosenzori, mehanotransduktori*), jednako kao kod životinja, sugerira značaj ovih proteina za sve žive organizme na Zemlji.

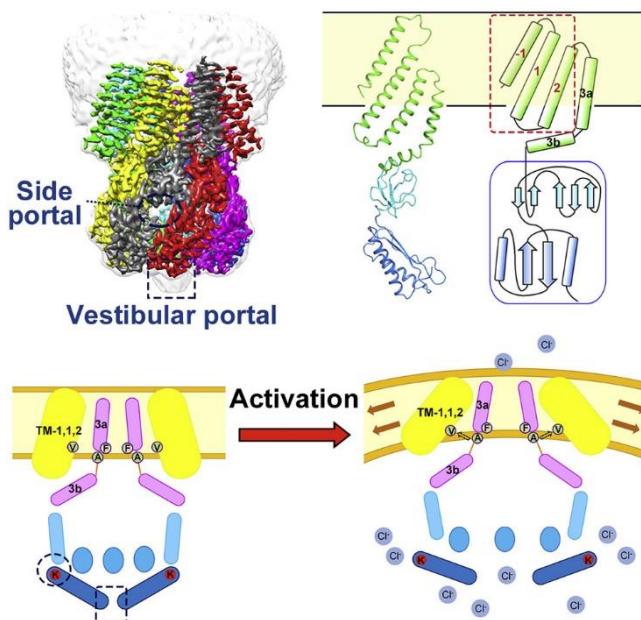
Piezoproteini vrlo su složeni (sastoje se više od 2.500 aminokiselina) i jako se razlikuju od bilo koje druge obitelji bioloških proteina. Nalaze se u vanjskim membranama stanica sisavaca i upečatljive strukture slične propelerima. [Kada se stanica istegne ili pritisne iznad praga osjetljivosti, piezoproteini dopuštaju protok iona u stanice domaćina ili izvan njih i tako pretvaraju mehaničku silu u stanične signale te omoćuju funkcije osjeta dodira,](#) osjećaj položaja tijela i udova koji omogućuje ravnotežu i dr. Nažalost, ogromna veličina piezoproteina omela je istraživače u pokušajima da utvrde kako ti *mehanosenzitivni kanali* osjećaju silu, kako se otvaraju i zatvaraju. Dakako, strukturu velikih proteina danas je moguće utvrditi tehnikama poput rentgenske kristalografije i nuklearne magnetske rezonancije.

[Grafički prikaz \(Slika 1.\) ilustrira funkcioniranje proteina sličnog mehanosenzitivnom ionskom kanalu](#) male provodljivosti koji je neophodan za održavanje normalnog membranskog potencijala mitohondrija u biljci *Arabidopsis thaliana*.

Istraživanjima je utvrđeno da je protein *piezo1* (*PZO1*) koncentriran u vrhovima korijena biljke *Arabidopsis thaliana* i da reagira na mehaničke podražaje tako da otvara kanal za protok iona (upravo tako funkcionira kao mehanosenzor u sisavaca). Međutim, kako mehanosenzibilne sposobnosti *PZO1* pomažu korijenju da raste i dalje je na razini pretpostavke, odnosno moguće je da osjet vrhu korijena pomaže prilagodbu potencijalno jakim mehaničkim silama s kojima se susreće dok pokušava prodrijeti u tlo, osobito za vrijeme suše i u zbijenim tlima. To vjerojatno znači da bi se povećanjem aktivnosti *PZO1* moglo pomoći biljkama da prošire svoj korijenov sustav u suhim uvjetima i ostvare bolji pristup vodi. Ako se takva pretpostavka dokaže, pojačavanje aktivnosti *PZO1* moglo bi biti način povećanja prinosa usjeva u sušnim uvjetima i na tlima teških mehaničkih svojstava.

Relevantna istraživanja također pokazuju da je biološka funkcija piezoproteina u biljkama mnogo šira. [Naime, uočeno je kako mnoge biljke sadrže barem jednu vrstu piezoproteina čija funkcija može biti u sprječavanju širenja virusa floemom.](#)

U Osijeku, 24. svibnja 2021. god.



Slika 1. Grafički prikaz funkcioniranja mehanosenzitivnog proteinskog kanala