

1. **UVOD**

Vse snovi, ki gredo v celico ali iz nje, morajo iti skozi celično membrano. Celična membrana uravnava in sodeluje pri prehajanju snovi skozi njo. Membrana je zgrajena iz fosfolipidnega dvosloja in nanj pripetih beljakovin in ogljikovih hidratov. Celica pa ne more pravilno funkcionirati in ostati živa, če njena membrana ne more pravilno uravnavati prehajanje snovi.

Pri tej laboratorijski vaji bomo raziskali in bolje spoznali, kakšno vlogo in sposobnost ima celična membrana pri ohranitvi pravilnega kemijskega ravnotežja v celici.

Celica uravnava količino in koncentracijo snovi v celici z aktivnim in pasivnim transportom.

**Pasivni transport** je gibanje delcev (atomov, ionov, molekul) iz področja večje koncentracije tiste snovi, ki se transportira, proti manjši. Pri tem se neka dodatna energija ne porablja, saj celice preprosto izkoriščajo razliko v koncentraciji. Ta transport poteka le do izenačitve koncentracije na obeh straneh membrane. Med pasivni transport spadata difuzija in osmoza. Difuzija prav tako poteka zaradi razlike v koncentraciji. Difuzija je dvosmeren proces, saj se gibljeta tako topilo kot topljenec, delci pa iz okolja sprejemajo še toplotno energijo, ki se spremeni v kinetično in tako pospeši prenos delcev. Osmoza je posebna vrsta difuzije, kjer skozi membrano prehaja le topilo (voda) in gre torej za enosmeren proces. Poteka iz raztopine z nižjo koncentracijo topljenca skozi polprepustno (semipermeabilno) membrano v raztopino z višjo koncentracijo topljenca. Osmometer je priprava s katero merimo osmotski tlak. Osmotski tlak je namreč sila, ki zaradi koncentracijskih sprememb dvigne vodni stolpec.

Če damo rastlinsko celico v hipertonično raztopino pride do **plazmolize** celice. Če pa taki celici dodamo destilirano vodo, celica preide v hipotonično okolje in zaradi osmoze pride do **deplazmolize** celice.

Rastlinske celice, ko dežuje pogosto pridejo v hipotonično okolje. Voda potuje v celice zaradi osmoze, zato se tlak na celično steno poveča. Ta tlak imenujemo turgor oz. turgorski tlak, ki je pomemben predvsem pri zelnatih rastlinah, saj omogoča pokončnost rastlin. Če rastlina dolgo nima vode, ker je suša, turgorski tlak pade in rastlina oveni.

**Aktivni transport** je prenos delcev skozi membrano iz področja manjše koncentracije proti večji koncentraciji te snovi – proti koncentracijskem gradientu. Ta transport omogočajo posebne membranske črpalke – to so posebne prenašalne beljakovine. Ker tu ni razlike v koncentraciji, ki bi nam nudila energijo za prehajanje snovi, se tu porablja dodatna energija in sicer v obliki ATP molekul. Delci se začasno vežejo na membransko črpalko, ko pa jih ta prenese skozi membrano, se tam sprostijo.

Lipidni dvosloj je neprepusten za mnoge snovi, ki jih celice nujno potrebujejo za svoj obstoj. Zato prehajajo take snovi skozi membrano skozi posebne prehode iz beljakovinskih molekul. Z njihovo pomočjo celica natančno izbira, katere snovi bodo prešle skozi membrano. Ker so v osnovi vse membrane enako zgrajena, so tako kot celična membrana tudi membrane celičnih struktur **izbirno prepustne** oziroma **selektivno permeabilne**. Poleg tega lahko celice nenehno spreminjajo prepustnost membran tudi z isto vrsto delcev.

Cilji:

* razumeti prehajanje snovi skozi membrano v in iz celice
* razumeti pomen prehajanja snovi skozi membrano
* razumeti plazmolizo in deplazmolizo v rastlinskih celicah
* razumeti pomen osmoze
* razumeti pojem selektivne prepustnosti membrane
* spoznati pojme izotonično, hipotonično in hipertonično okolje
* spoznati pomen celične stene
* spoznati kaj je denaturacija in kako vpliva na prehajanje snovi
* spoznati tudi zgradbo rastlinske celice
* spoznati pojem citolize

1. **KAKO VPLIVAJO RAZLIČNE KONCENTRACIJE VODNIH RAZTOPIN NA CELICE LUSKOLISTE ČEBULE?**
2. **MATERIAL**
   * luskolist rdeče čebule
   * 10% raztopina kuhinjske soli
   * kapalka
   * destilirana voda
   * objektna stekla
   * krovna stekelca
   * mikroskop
   * filtrirni papir
3. **POSTOPEK**

Dr. Jože Drašler, prof. dr. Nada Gogala, mag. Meta Povž, prof. dr. Franc Sušnik, prof. dr. Tatjana Vrčkovnik, dr Branka Vesel, BIOLOGIJA, NAVODILA ZA LABORATORIJSKO DELO, DZS, Ljubljana, 2001, str. 18, 19

Pri delu A nismo izvedli točke 5. in sicer nismo ponovili postopka še na živalskih celicah.

1. **REZULTATI**
   * Povrhnjica luskoliste čebule v destilirani vodi povečava 400x
   * Povrhnjica luskoliste čebule po dodatku 5 % soli (NaCl) povečava 400x
   * Povrhnjica luskoliste čebule po dodatku destilirane vode povečava 400x
2. **RAZPRAVA**

Pri vaji smo videli, kako snovi potujejo skozi celično membrano. Najprej smo opazovali vodni preparat luskolista čebule. Celice luskolista čebule so bile v izotoničnem okolju, ko smo pripravili preparat. Videli smo, da se z njo ni zgodilo nič, vseeno pa je voda iz celice in v njo prehajala enako hitro, tako da nismo opazili nobenih sprememb. Označili smo vse dele rastlinske celice.

Pri prvem delu poskusa smo celico namestili v hipertonično okolje. To pomeni, da je bila koncentracija raztopljene soli zunaj celic večja od koncentracija v celicah. Zaradi razlike v koncentraciji je topilo potovalo v smeri padajočega koncentracijskega gradienta s pomočjo osmoze. Voda (topilo) izhaja iz celice, zato se celica začne krčiti. Da je voda res potovala iz celice lahko preverimo, saj je na filtrirnem papirju neslana voda. Celična membrana odstopi od celične stene, v nastale prostorčke pa pride raztopina soli. Vakuola, v kateri je vodna raztopina z različnimi solmi, sladkorji, barvili, itd. in ki zavzema skoraj celotno prostornino rastlinske celice, se skrči. Prav tako pa se skrči tudi celotna citoplazma. Cel proces, ko rastlinsko celico postavimo v hipertonično okolje imenujemo PLAZMOLIZA.

V drugem poskusu pa smo celici pripravili zopet hipotonično okolje, torej okolje, kjer je konc. soli manjša kakor v celici. V tem primeru zopet poteka osmoza, voda (topilo) namreč potuje iz področja večje koncentracije vode (zunaj celice) v področje manjše koncentracije vode, torej v celico. Zgodi se ravno obratni postopek kot pri prvem poskusu. Citoplazma se veča, prav tako se poveča tudi prej skrčena vakuola. Celica nabreka in celična membrana se pritrdi nazaj na celično steno. Obratni postopek plazmolize, ki se je zgodil v tem drugem primeru pa imenujemo DEPLAZMOLIZA.

Pomembno vlogo pri deplazmolizi ima predvsem celična stena, ki preprečuje razpad rastlinske celice zaradi prevelikega nabrekanja celice, ki ga imenujemo celični razpad ali CITOLIZA. Če ne bi bilo cel. stene, celica ne bi imela trdne opore in bi propadla. Celična stena je namreč neživi del celice, zato zadrži velik tlak in zlepa ne poči. To se lahko zgodi živalskim celicam, saj celične stene nimajo.

Zaradi osmoze voda ves čas doteka v celice in povzroča tlak, ki ga imenujemo TURGOR ali TURGORSKI TLAK, zaradi katerega so celice napete in rastlina pokončna. Ko je turgorski tlak majhen, ko rastlini primanjkuje vode, rastlina oveni, saj celice niso napete.

Če bi celice luskolista pustili dalj časa v raztopini kuhinjske soli, bi prišlo do plazmolize in celica bi najverjetneje propadla, saj bi voda, ki je nujno potrebna pri celičnih procesih, šla iz celice.

Razumevanje plazmolize in deplazmolize in njunega delovanja nam koristi tudi pri razlaganju delovanja konzerviranja. Bakterije namreč povzročajo, da se hrana pokvari. Zato je človek razvil različne tehnike konzerviranja, da bi preprečil prehitro kvarjenje živil. Tako se npr. nasoljeno meso, jagode v kompotu in kumare v kisu ne pokvarijo, čeprav do njih pridejo bakterije. Gre namreč za to, da so bakterije, ki kvarijo hrano nato v hipertoničnem okolju in v njih poteče plazmoliza, torej bakterije izgubljajo potrebno vodo, dehidrirajo in propadajo. Poznamo pa tudi razne druge načine konzerviranja, kot so: apertizacija, konzerviranje, pasterizacija – pri njih gre za obdelavo živil z visokimi temperaturami, ki zmanjšajo ali preprečijo rast mikroorganizma. Lahko pa živila tudi zamrznemo in s tem znižamo metabolne aktivnosti mikroorganizmov ali njihovih encimov. Pri konzerviranju z biološkimi načini pa izkoriščamo delovanje mikroorganizmov, naravno navzočih v živilu. Ti mikroorganizmi s svojimi snovmi ustvarijo okolje, neugodno za rast drugih, ki lahko pokvarijo izdelek. Primer biološkega postopka konzerviranja je mlečnokislinsko vrenje pri kisanju zelja ali repe.

S plazmolizo in deplazmolizo se srečujemo v vsakdanjem življenju, saj imamo skoraj vsak dan stik z rastlinami, ki ovenejo ali pa so pokončne. To delovanje je vpliv plazmolize oz. deplazmolize, ki zmanjšuje oz. veča napetost celic in s tem spreminja turgorski tlak.

Pri tej vaji smo prav tako spoznali, kako je pomembno, da pri večjih telesnih naporih in rekreacijah ni preveč dobro piti veliko količino navadne vode, saj lahko pride do prevelikega hipotoničnega okolja v celicah in s tem do prevelikega nabrekanja celic. Zato je za športnike priporočeno pitje izotoničnih napitkov, da ne pride do različnih koncentracij raztopljenih snovi v krvi.

Če bi rastlino iz sladkovodnega okolja (npr. sladkovodnega jezera) prenesli v slano (npr. morje), rastlina ne bi preživela, saj bi jo prenesli v hipertonično okolje in potekla bi plazmoliza, do deplazmolize pa zaradi stalne slanosti morja ne bi moglo priti. Prav tako bi se zgodilo z organizmom, ki živi v slanem okolju, če bi ga prenesli v sladkovodno, prišlo bi namreč do deplazmolize.

Izkoriščanje delovanja teh dveh procesov pa srečamo tudi pri uničevanju plevela s postopkom zalivanja zemlje okrog plevela s slano vodo. Rastlina namreč propade, ker ne more srkati vode, saj je le-ta slana in ta slana voda zaradi osmoze povzroči, da voda potuje iz plevela in tako se osuši.

1. **ALI CELIČNA MEMBRANA URAVNAVA PREHAJANJE SNOVI?**
2. **MATERIAL**
   * suspenzija kvasovk v vodi
   * raztopina kongo rdečega barvila v steklenici s kapalko
   * kapalka
   * dve mali epruveti
   * držalo in stojalo za epruvete
   * objektna stekelca
   * krovna stekelca
   * mikroskop
   * Bunsenov gorilnik
3. **POSTOPEK**

Dr. Jože Drašler, prof. dr. Nada Gogala, mag. Meta Povž, prof. dr. Franc Sušnik, prof. dr. Tatjana Vrčkovnik, dr Branka Vesel, BIOLOGIJA, NAVODILA ZA LABORATORIJSKO DELO, DZS, Ljubljana, 2001, str. 19

1. **REZULTATI**
   * Opazovanje celic neprekuhanih gliv kvasovk obarvanih s kongo rdečim

povečava 400x

Celice gliv kvasovk niso rdeče obarvane.

* Opazovanje celic prekuhanih gliv kvasovk obarvanih s kongo rdečim

povečava 400x

Celice gliv kvasovk so rdeče obarvane.

1. **RAZPRAVA**

Pri prvem poskusu smo opazovali celice gliv kvasovk, ki so bile žive, saj jih nismo prekuhali. Celice kvasovk so okrogle in ponekod so se zbirale v kopicah prav tako pa celice po preparatu tudi pasivno potujejo zaradi premikanja vode (to se je dogajalo tudi pri prekuhanih celicah). Neprekuhane kvasovke se niso obarvale rdeče, saj imajo selektivno prepustno membrano, ki ne prepušča tako velikih molekul kot je barvilo kongo rdeče. Tiste molekule, ki pa so uspele priti v celice, so bile takoj izločene iz nje z aktivnim transportom. Celica za obstoj tega barvila ne potrebuje in zato ga izloči z aktivnim transportom. Kongo rdeče ne more prehajati z difuzijo, ker je prevelik. Kljub temu pa smo opazili tudi nekatere obarvane celice. To si lahko razlagamo s tem, da so bile verjetno poškodovane ali celo mrtve, s tem pa je propadla tudi njihova membrana, ki ni mogla več uravnavati prehajanje snovi in barvilo je zlahka prešlo v celico.

Pri drugem delu pa smo opazovali celice gliv kvasovk, ki smo jih prej prekuhali. Po obarvanju so se te celice vse obarvale. Selektivno prepustna membrana je bila zaradi visoke temperature poškodovana. Beljakovine, ki delujejo kot prenašalne beljakovine – membranske črpalke, so poškodovane, saj temperatura povzroči, da denaturirajo in tako se spremeni kvartarna, terciarna in celo sekundarna struktura beljakovine. Ker je membrana odmrla, je barvilo prosto prodrlo v celice kvasovk in celice ga niso mogle izločiti z aktivnim transportom.

Voda je v obeh primerih prosto prehajala skozi membrano, ker so v membrani zanjo posebni kanalčki. Membrana je namreč selektivno prepustna in prenese le snovi, ki jih potrebuje. Torej skozi membrano lažje prehajajo molekule vode kot molekule kongo rdečega.

1. **ZAKLJUČEK**

Pri vaji smo spoznali plazmolizo in deplazmolizo. Plazmoliza je proces, ko celico namestimo v hipertonočno okolje, zato zaradi osmoze voda potuje iz celice. Skrči se citoplazma in vakuola, celična membrana pa se loči od celične stene in skrči. Deplazmoliza je obraten proces od plazmolize. Če tako celico namestimo v hipotonično okolje se začneta citoplazma in vakuola povečevat, celica nabreka in cel. membrana se pritrdi na celično steno.

Pomembno vlogo pri tem ima cel. stena, ki jo imajo le rastlinske celice in preprečuje citolizo, saj daje celici oporo, da se ne poveča preveč. Celični razpad pa se lahko zgodi pri živalskih celicah, saj celične stene nimajo.

Zaradi osmoze voda ves čas doteka v celice in povzroča tlak, ki ga imenujemo turgor ali turgorski tlak, zaradi katerega so celice napete in rastlina pokončna. Ko je turgorski tlak majhen, ko rastlini primanjkuje vode, rastlina oveni, saj celice niso napete.

Prav tako smo se seznanili s pomenom teh dveh procesov pri konzerviranju, uničevanju plevela in v vsakdanjem življenju. Spoznali smo tudi, da sladkovodna bitja ne bi preživela v slanem okolju, saj bi v njihovih celicah prišlo do plazmolize. V obratnem primeru, bi se pa zgodilo ravno obratno.

Celična membrana je selektivno prepustna in uravnava količino snovi, ki prehaja v celico. Celica izbira in sprejme le tiste snovi, ki jih potrebuje. Če pa jih ne, jih izloči iz celice z aktivnim transportom. Če celično membrano poškodujemo (visoke temperature denaturirajo beljakovine v celični membrani) ta ne more uravnavati prehajanja snovi, zato te prosto prehajajo v celico.

1. **VIRI**

* Dr. Jože Stušek, prof.dr. Nada Gogala, mag. Meta Povž, prof. dr. Franc Sušnik, prof. dr. Tatjana Verčkovnik, dr. Branko Vesel, BIOLOGIJA NAVODILA ZA LABORATORIJSKO DELO, DZS, Ljubljana, 2001
* Peter Stušek, Andrej Podobnik, Nada Gogala, BIOLOGIJA 1 CELICA, DZS, Ljubljana 1997
* http://www.zzv-ce.si/raziskave\_clanki/raziskujemo\_clanki/tveganje\_ziv\_obrat.php
* http://maxximum-portal.com/sport/280.html