

LABORATORIJSKO DELO

Razmerje med hitrostjo difuzije in velikostjo
celice

1. Uvod

a) teoretične osnove

Celice lahko zrastejo le do določene velikosti, potem začne rast počasi pojemati, dokler se ne ustavi. Ko se rast ustavi, pomeni, da je celica dosegla mejo svoje velikosti. Razlog

za takšno mejo je obseg območja v celici, ki ga jedro še lahko nadzoruje. Če to območje postane preveliko, lahko nastane novo jedro (to začne nadzorovati tisto območje, ki ga prvo jedro ne more več) in celica se razdeli. V manjši celici se nato rast ponovno prične, vse do meje velikosti. Če se celica ne bi razdelila bi prišlo do nagubanja membrane.

Zmožnost celične **absorpcije** (vpojnost) celice vpliva na delovanje in rast celice.

Za dejavnost in rast celice pomembne snovi vstopajo v celico z **difuzijo** skozi celično membrano, torej skozi vso površino celice, prav tako skozi izstopajo vse neuporabne snovi. Večja kot je celica, večja je njena prostornina, s tem pa so večje tudi potrebe celice. Odločilen dejavnik pri uravnavanju velikosti in rasti celice je **razmerje med površino in prostornino** celice. Če je razmerje neugodno, se celica ne more normalno razvijati in živeti.

Difuzija je usmerjeno gibanje delcev od tam kjer jih je več, tja kjer jih je malo – to pomeni, v smer koncentracijskega gradienta. Je pasivni transport skozi polprepustno (selektivno permeabilno) membrano.

b) namen in cilji

Z laboratorijskim delom smo hoteli ugotoviti kakšen je pomen razmerja med površino in prostornino celice za dejavnost, rast in procese v celici. Prav tako smo hoteli bolje spoznati difuzijo in jo razumeti kot način izmenjave snovi med celico in njenim okoljem. Postavili smo **hipotezo** v kateri smo predvidevali, da bo celica težje preživela, če bo večja, saj bo razmerje med njeno površino in prostornino manjše, ker je hitrost difuzije posredno odvisna od velikosti celice (v manjši celici je difuzija hitrejša kot v večji).

2. Material

(J. Drašler s sodelavci; BIOLOGIJA, navodila za laboratorijsko delo, DZS 2007, str. 33)

3. Postopek

(J. Drašler s sodelavci; BIOLOGIJA, navodila za laboratorijsko delo, DZS 2007, str. 33)

4. Rezultati

Tabela 1: Velikost stranice, površina, prostornina in razmerje med površino in prostornino kocke agar-fenoltaleina

Velikost stranice (cm)	Površina (cm ²)	Prostornina (cm ³)	Razmerje P:V
---------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	--------------

3	54	27	2:1
2	24	8	3:1
1	6	1	6:1
0,1	0,06	0,001	60:1
0,01*	6×10^{-4}	6×10^{-6}	600:1

*kocke s stranico 0,01 cm sploh nismo izrezali, zanimala nas je le računsko – kakšno bi bilo razmerje med površino in prostornino

Tabela 2: Velikost stranice, površina, prostornina in razmerje med površino in prostornino neobarvanega dela, velikost obarvanega roba kocke agar-fenolftaleina

Velikost stranice (cm)	neobarvani del kocke			obarvani rob (cm) približno
	Površina (cm ²)	Prostornina (cm ³)	Razmerje P:V	
3	29,2	9,8	3:1	0,4
2	15,4	3,9	5:1	0,4
1	4,1	0,7	6:1	0,4

Rezultati so samo približni, še posebno pri najmanjši kocki, saj je bila tako majhna, da nismo mogli natančno meriti. Kocka agar-fenolftaleina s stranico 0,1 cm pa je bila premajhna, da bi jo lahko vzeli iz posode in izmerili, zato je v tabelo nismo vpisali.

Tabela 3: Kocke agar-fenolftaleina, razvrščene po velikosti od največje do najmanjše

	Velikost stranice (cm)	Prostornina (cm ³)
1.	3	27
2.	2	8
3.	1	1
4.	0,1	0,001
5.	0,01	6×10^{-6}

Tabela 4: Kocke agar-fenolftaleina, razvrščene po velikosti razmerja med njihovo površino in prostornino od največjega do najmanjšega

	Velikost stranice (cm)	Velikost razmerja P:V
1.	0,01	600:1
2.	0,1	60:1
3.	1	6:1
4.	2	3:1
5.	3	2:1

5. Razprava/diskusija

Kocke agar-fenolftaleina so se obarvale vijolično, ko smo jih namočili v raztopini NaOH, torej je agar-fenolftalein indikator za baze (NaOH je baza). NaOH je prodiral v agar, izhajal pa je fenolftalein. Dokaz za to je obarvan rob.

Izračunali smo razmerje med površino in prostornino vsake kocke. Ugotovili smo, da se razmerje večja z velikostjo stranice kocke. Manjša kot je kocka, večje je razmerje, s tem pa je hitrejša tudi difuzija. Prav tako je bilo tudi pri izračunu razmerja med razmerjem

med neobarvano površino in neobarvano prostornino, le da se je to razmerje večalo hitreje. Če razvrstimo kocke najprej po velikosti in nato po razmerju, ugotovimo, da je vrsti red obraten (tabeli 3 in 4).

Obarvani rob je bil enako velik pri vseh kockah (ne glede na velikost kocke), 0,4 cm. To pomeni, da je difuzija pri manjši kocki potekala hitreje kot pri večji. Če je velikost obarvanega roba pri različno velikih kockah enaka, pomeni, da je v manjšo kocko prodrlo več NaOH kot v večjo kocko. Lahko si razlagamo tudi na drugačen način; neobarvani del je večji pri veliki kocki kot pri manjši, torej je vanj prodrlo manj NaOH. Če bi bile kocke agarja žive celice, NaOH pa za njihovo življenje nujno potrebna snov, bi imela najbolj ugodno razmerje med površino in prostornino najmanjša kocka. Zaradi tega bi tudi lažje preživela.

6. Zaključek

- ✦ Celice rastejo do svoje mejne velikosti, nato pa se začnejo deliti, da bi bilo razmerje med njihovo površino in prostornino ugodnejše.
- ✦ Manjša kot je celica, večje je razmerje med njeno površino in prostornino.
- ✦ Večje in ugodnejše kot je razmerje med površino in prostornino, lažje in hitreje poteka difuzija.
- ✦ Ugodnejše kot je razmerje, lažje bo celica preživela.

7. Literatura

- ✦ J. Drašler s sodelavci; BIOLOGIJA, navodila za laboratorijsko delo, DZS 2007
- ✦ Smilija Pevec; BIOLOGIJA, laboratorijsko delo DZS 2006
- ✦ Podobnik, N. Gogala, P. Stušek; BIOLOGIJA za splošne gimnazije, celica, DZS 2004