#### BIOLOGIJA

RAZMERJE MED HITROSTJO DIFUZIJE IN VELIKOSTJO CELICE

(POROČILO LABORATORIJSKE VAJE)

1. UVOD

* Teoretične osnove
* Vsaka celica raste le do določene velikosti. Njena rast se sčasoma upočasni in preneha, ko se celica deli na hčerinski celici.
* Premer običajne celice je manjši od 100μm (0,01mm).
* Celica skozi svojo površino (membrano) sprejema potrebne snovi in izoča nerabne produkte. Dejavnik, ki omejuje pasivni transport (difuzijo, osmozo) je celica sama – površina njene polprepustne membrane, količina ATP pa omejuje delovanje aktivnega transporta.
* Difuzija je kemijsko-fizikalen proces/pojav pri katerem snov prehaja iz območja večje koncentracije snovi, v področje manjše koncentracije.
* Voda in druge snovi prehajajo v celico po principu difuzije.
* Fenolftalein je indikator baz. V stiku z bazo se obarva vijolično.
* Agar je želatinasta snov, ki tvori celične stene rdečih alg. Poznamo dve različni vrsti agarja - navaden agar, ki ga uporabljamo za gojišče bakterij in agar EMB za razlikovanje nekaterih enterobakterij, ki smo ga uporabili mi. Sestavljen je iz 3% agarja, 0,01% fenolftaleina.
* Namen vaje
* Spoznati pomen razmerja med površino in prostornino za procese v celici.
* Razumeti celično absorbcijo, ekskrecijo, rast in razmnoževanje.
* Spoznati in razumeti difuzijo kot način izmenjave snovi med celico in okoljem.

1. MATERIAL IN METODE DELA

* Uporabljeni material:
* 3 izrezane kocke 3% agar-fenolftaleina (stranice 1, 2 in 3 cm)
* milimetrsko ravnilo
* 100ml 4% raztopine NaOH
* čaša (V=250ml)
* plastična žlica
* britvica in oster skalpel
* papirnate brisače
* steklena plošča
* ura
* Metode dela:
* merjenje
* rezanje
* računanje
* opazovanje
* beleženje opazovanj

1. POSTOPEK

* Prvi del vaje

Iz agarja smo izrezali tri kocke in sicer s stranicami 1cm, 2cm in 3cm. Za vsako smo izračunali prostornino, površino in razmerje med obema. Prav tako smo vse navedeno izračunali tudi za kocko s stranico 0,1cm in 0,01cm. Nismo ju pa izrezali, kajti nismo imeli tako natančnega pribora za rezanje. Pri rezanju je bila največja težava naravnost odrezati rob kocke.

* Drugi del vaje

V nadaljevanju smo kocke potopili v 4% NaOH za 10 minut. Ko smo dali kocke v bazo so se obarvale vijolično (fenolftalein), pa tudi NaOH je postal svetlo rožnate barve. Po 10 minutah smo kocke vzeli iz raztopine, jih nalahno popivnali ter prerezali na pol. Izmerili smo širino obarvanega pasu.

* Tretji del vaje

Prerezane kocke smo pustili na zraku še nadaljnih 10 minut. Ponovno smo izmerili pas in ugotovili da se je premaknil še bolj navznoter, na zunanji strani pa je nastal ožji svetlejši pas.

1. REZULTATI

* Tabela 1: Rezultati prvega dela vaje

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DOLŽINA STRANICE /cm/** | **POVRŠINA /cm2/** | **VOLUMEN**  **/cm3/** | **RAZMERJE**  **POVRŠINA:VOLUMEN** |
| 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 | 0,0006 | 0,000001 | 600:1 |

* Tabela 2: Rezultati drugega dela vaje

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DOLŽINA STRANICE /cm/** | **Neobarvani del kocke** | | | | **ŠIRINA OBARVANEGA ROBA /cm/** |
| **DOLŽINA STRANICE NEOBARVANEGA DELA /cm/** | POVRŠINA **/cm2/** | VOLUMEN  **/cm3/** | **RAZMERJE POVRŠINA: VOLUMEN** |
| 3 | 2 | 24 | 8 | 3:1 | 0,5 |
| 2 | 1 | 6 | 1 | 6:1 | 0,5 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0:1 | 0,5 |

* Tabela 3: Rezultati tretjega dela vaje

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| DOLŽINA STRANICE /cm/ | ŠIRINA ZUNANJEGA ROBA /cm/ | ŠIRINA NOTRANJEGA ROBA /cm/ |
| 3 | 0,2 | 0,5 |
| 2 | 0,2 | 0,5 |
| 1 | 0,15 | 0,5 |

1. DISKUSIJA:

Ugotovili smo, da je obarvani pas v vseh kockah enako širok. Obarvani pas je širok 0.5 centimetra. To pomeni, da je difuzija neodvisna od velikosti celice. Tako lahko sklepamo, da je za celico bolje, da je manjša, zaradi razmerja med površino in prostornino celice, saj bolj ko je celica majhna, bolje je preskrbljena s hranili, saj le ta bolje difundirajo vanjo iz okolja. Celice z večjo površino imajo tudi večjo prostornino kot pa tiste z manjšo površino, kar je tudi razvidno iz prve tabele. Čim večje je razmerje med površino in prostornino, tem uspešneje celica pridobiva hranila iz okolja, kar pa je predpogoj za uspešno delovanje celice.

Z difuzijo celica ne pridobiva le hranil iz okolja, temveč tudi regulira svojo rast in razvoj oz. delitev. Celica se deli, ko doseže svojo maksimalno velikost, pri kateri so notranji predeli celice še oskrbljeni. Tako se njeno razmerje skupaj z učinkovitostjo poveča. Difuzija je v našem poskusu potekala v obe smeri. V notranjost je vdiral NaOH, saj ga je bilo v okolju več kot v notranjosti kocke, iz kocke pa je difundiral fenolftalein, ki ga je bilo več v kocki kot pa v njeni okolici, kar se je dokazalo z obarvanjem prozorne raztopine NaOH, ki je postala ciklamna.

V 4% raztopino NaOH smo dali kocko, ta pa se je vijolično obarvala, kar pomeni, da je fenolftalein difundiral iz kock v raztopino. Zgodilo se je tudi obratno - NaOH v kocke, saj so se kocke obarvale vijolično. Ob primerjavi razmerij med seboj smo ugotovili, da je največje razmerje pri najmanjši kocki. Velika kocka ima površino večjo kot manjša, toda razmerje je vseeno manjše zaradi velike prostornine. Pri majhni celici pride na enoto prostornine več enot površine kot pri veliki, zato majhne celice hitreje rastejo. Dejstvo, da se je najmanjša kocka obarvala v celoti, govori o tem, da imajo najmanjše celice najbolj učinkovito difuzijo. Pri majhni celici je razmerje torej ugodno za njeno rast, z le-to pa se razmerje zmanjšuje in celica raste vedno bolj počasi ter se celo ustavi. Ko se njena prostornina razpolovi ob delitvi, je novo razmerje spet ugodno za rast, saj imata hčerinski celici večjo površino od materine polovice. Razmerje med prostornino in površino se poveča in je ugodno za hitrejšo rast. Delitev celice je torej ugodna za absorbcijo snovi celice.

1. SKLEPI:

Razmerje med površino in prostornino se z zmanjševanjem celic povečuje. Difuzija poteka enakomerno in enako hitro ne glede na velikost celic. Difuzija poteka v obe smeri: NaOH vdira v kocke, fenolftalein pa izhaja iz njih. Večje celice so zaradi slabšega razmerja slabše preskrbljene s hranili, manjše pa bolje. Fenolftalein je indikator za baze. Ob njihovi prisotnosti se obarva ciklamno.

Manjše celice imajo razmerje med površino in prostornino večje kot večje celice. Majhne celice tudi sprejmejo dovolj snovi in jih oddajo, da lahko hitro rastejo. Rast se ustavi, ko je površina v primerjavi s prostornino premajhna, da bi sprejela snovi iz okolja. Ko se celica deli na hčerinski, ti dve spet rasteta. Večje razmerje med površino in prostornino je ugodno za hitrejšo difuzijo a v našem primeru smo na podlagi rezultatov ugotovili, da hitrost difuzije ni odvisna od velikosti celice.

1. LITERATURA:

* Pevec Smilja, Biologija: Navodila za laboratorijsko delo, DZS, Ljubljana, 1991, stran 11-12
* Pevec Smilja, Biologija: Laboratorijsko delo, DZS, Ljubljana, 1991,stran 11-13
* Peter Stušek in Andrej Podobnik, Biologija: Učbenik za splošne gimnazije, Celica, DZS, Ljubljana, 2003.