**Gimnazija Ledina**

**POROČILO VAJE:**

**RAZMERJE MED HITROSTJO DIFUZIJE IN VELIKOSTJO CELICE**

1. **UVOD
🡪** Ko zrastejo celice do določene velikosti, njihova rast počasi pojema, dokler popolnoma ne preneha. Celice so dosegle mejo lastne velikosti. Sledi proces celične delitve, v kateri nastaneta dve manjši celici, ki zopet rasteta toliko časa, dokler ne dosežeta lastne kritične velikosti.
Snovi, ki so potrebne vsaki celici za njeno dejavnost in rast, vstopajo v celico skozi njeno površino in tudi nerabni, odpadni celični produkti izstopajo iz celice skozi njeno površino. Čim večja je celica, večja je tudi njena prostornina in večje so tudi potrebe celice. Razmerje med površino in prostornino celice je odličen dejavnik, ki uravnava hitrost in količino snovi, ki se izmenjujejo med celico in njenim okoljem ter tako vpliva na hitrost celične rasti in njeno velikost.
 **🡪** Namen vaje, cilji:
- spoznati in razumeti difuzijo kot način izmenjave snovi med celico in njenim okoljem;
- spoznati pomen razmerja med površino in prostornino celice za procese, ki v njej potekajo;
- razumeti procese sprejemanja snovi, oddajanja snovi v okolje, rast in razmnoževanje (delitev) celic

**🡪** Hipoteza:
Naša hipoteza je, da je večina celic majhnih, ker imajo majhne celice relativno večjo površino glede na volumen in so uspešnejše pri izmenjevanju snovi z okoljem.
2. **POSTOPEK DELA

🡪** Postopek:
* Pripravimo 4 kocke agar-fenolftaleina s stranicami a = 3 cm, a = 2 cm, a = 1 cm in a = 0, 5 cm. Kocke damo v čašo, napolnjeno z 4 % raztopino NaOH. Pogledamo na uro in določimo čas: *10 minut*. V tem času s pomočjo plastične žlice kocke večkrat obrnemo.
* Med tem, ko so kocke v raztopini NaOH, izračunamo površino, prostornino in razmerje med površino in prostornino za vsako kocko.
* Po 10 minutah vzamemo kocke iz raztopine NaOH, jih položimo na papirnato brisačo in osušimo. Vsako kocko z britvijo prepolovimo ali iz sredine izrežemo tanko rezino. Na rezini kocke izmerimo debelino (globino) obarvanega področja, to je obseg difuzije, izračunamo pa tudi delež (%) neobaravanega področja.

**🡪** Pripomočki:

* 4 kocke agar-fenolftaleina z različno dolgimi stranicami;
* čaša, napolnjena z 4 % raztopino NaOH;
* papirnata brisača, žlička
* britev
* milimetrsko ravnilo

1. **REZULTATI

🡪** Tabela 1: računanje razmerja med površino in prostornino

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dolžina stranice[cm]** | **Površina (P)[cm²]** | **Prostornina (V)****[cm³]** | **Razmerje P:V** |
| 3  | 9 | 27 | **1 : 3** |
| 2 | 4 | 8 | **1 : 2** |
| 1 | 1 | 1 | **1 : 1** |
| 0, 5 | 0, 25 | 0, 125 | **2 : 1** |

 **🡪**

 **velikost se veča**

**razmerje se manjša**

 **🡪** Tabela 2: računanje deleža neobarvanega volumna kocke

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dolžina stranice [cm]** | **Debelina obarvanega roba****[cm]** | **Dolžina stranice, ki je neobarvana (A1)[cm]** | **Volumen neobarvanega****dela kocke (V1)[cm^3]** | **Delež neobarvanega volumna kocke[%]** |
| 3 | 0, 1 | 2, 2 | 10, 6 | **39** |
| 2 | 0, 1 | 1, 9 | 6, 86 | **85, 75** |
| 1 | 0, 1 | 0, 8 | 0, 51 | **51** |
| 0, 5 | 0, 5 | 0  | 0  | **0** |

1. **DISKUSIJA**

V vaji s skupine lahko naredile številne merske napake, vendar pa nismo opazili večjih odstopanj. Rezultati so bili dovolj dobri, da smo prepoznali razmerja in tako prišli do zaključka.
Odgovorili pa smo tudi na nekatera vprašanja:

1. *Razvrsti kocke agarja po velikosti od največje do najmanjše. Nato jih razvrstite po velikosti razmerja P in V. Kako sta si podobni ti dve razvrstitvi?*
* Kocke agarja si po velikosti od največje do najmanjše sledijo v sledečem vrstnem redu: 3 cm, 2 cm, 1 cm in 0, 5 cm.
V razvrstitvi po velikosti razmerja P in V pa v zaporedju: 0,5 cm, 1 cm, 2 cm in 3 cm.
Razvrstitvi si sledita ravno nasprotno; večja je kocka, manjše je imela razmerje med površino in volumnom.
1. *Izračunaj razmerje med P in V za kocko s stranico 0,01 cm.*
* P = a² = 0, 0001cm²
 in V = a³ = 0, 000001
🡪 P : V = 1 : 100
1. *Kaj dokazuje, da prodira raztopina NaOH v kocke agarja? Ali imamo dokaz, da je tudi kaj izhajalo iz teh kock? Razloži.*
* Obarvanost agar kock je dokaz, da je pri naši vaji difuzija potekala. Zaradi absorbcije raztopine NaOH, so se kocke agarja obarvale vijolično. Iz kock je izhajal fenolftalein zaradi posledice ekskercije.
1. *Če bi bile kocke agarja žive celice, katera od njih lažje preživi v danih življenjskih razmerah? Zakaj ravno ta?*
* Majhna celica, saj ima manjšo prostornino. Snovi tako hitreje prehajajo skozi celico in pridejo molekule hitreje do določenega mesta v celici.
1. *Kako se spreminja razmerje med P in V celice, ko celica raste (se veča)?*
* Večje je razmerje med P in V celice, uspešneje celica pridobiva hranila iz okolja, ki je predpogoj za uspešno delovanje celice.
1. *Zakaj celica, ko doseže svojo kritično velikost, preneha rasti?*
* Celica preneha rasti, ko doseže svojo kritično velikost, saj difuzija nebi bila več uspešna oz. v ta namen se celica deli.
1. *Zakaj postane rast celice počasnejša, ko se celica poveča? Od česa je to odvisno?*
* Ko se celica poveča postane rast celice počasnejša, saj rabijo snovi vedno več časa, da prepotujejo celico
1. **ZAKLJUČEK**

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.

Ugotovili smo, da je obarvani pas vseh kock enako širok – 0,5 cm, kar pomeni, da je difuzija neodvisna od velikosti celice. Sklepamo lahko, da je za celico bolje, da je manjša, zaradi razmerja med površino in prostornino celice, saj bolj je celica majhna, bolje je preskrbljena s hranili. Večje je razmerje med površino in prostornino, 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. Tako se njeno razmerje skupaj z učinkovitostjo poveča.
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 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 to je ugodno za hitrejšo rast in difuzijo. V našem primeru smo na podlagi rezultatov ugotovili, da hitrost difuzije ni odvisna od velikosti celice.

1. **VIRI**
* delovni list z napotki za izvedbo vaje
* zapiski
* učbenik:
P. Stušek, A. Podobnik, N. Gogala: Biologija 1, Celica, DZS, Ljubljana 1995
* učbenik:
S.Pevec: Biologija – Laboratorijsko delo, 2.izd., 3.natis. – Ljubljana: DZS, 2001