

VPLIV KONCENTRACIJE RAZTOPIN NA KOŠČKE KROMPIRJA

Cilji eksperimenta:

V tem laboratorijskem delu bomo odgovorili na vprašanje, kako vplivajo različne koncentracije vodnih raztopin sladkorja na spremembo krompirjevih koščkov.

Uvod:

Membrane so večkrat nepropustne za snovi, ki nastajajo v živih celicah, zato se te pogosto znajdejo v raztopinah, kjer je raztopljenih manj snovi, kot v celici, torej je koncentracija vode zunaj celice višja, zato voda pospešeno prehaja vanjo. Prostornina celice se večja, če voda vdira vanjo hitreje, kot iz nje izhaja. Če se celica znajde v destilirani vodi, to poteka še hitreje. Rastlinske celice obdaja močna, neživa celična stena, ki lahko zdrži velik pritisk.

Ko pa se celica znajde v okolju, kjer je koncentracija topljenca višja kot koncentracija znotraj nje, začne celica zaradi osmotskih procesov izgubljati vodo in se njena prostornina manjša. Večja, kot je koncentracija topljenca zunaj celice, bolj se volumen celice zmanjša. Pri celicah s trdno celično steno lahko to poteka tako dolgo, dokler se celica močno ne skrči in celična membrana odstopi od celične stene. Pojav imenujemo plazmoliza.

Materiali oz. aparatura:

- krompir
- britvice
- steklene palčke
- merska ravnila
- tehtnice
- svinčnik za pisanje po steklu
- papirnate brisače
- plutovrt (6–10 mm premera)
- merilni valj
- secirna igla
- 10 % sladkorna raztopina (90 % vode)
- 20 % sladkorna raztopina (80 % vode)
- destilirana voda
- aluminijeva folija ali pokrovčki za epruvete
- epruvete ali majhne čaše

Metode dela:

Krompirjeve koščke v posameznih raztopinah bo za vas pripravil profesor (gl. postopek dela na priloženem učnem listu). Po enem dnevu vzemite kose iz epruvt in zbirajte kvalitativne podatke o njih. Ugotovite, kateri kos je bil v določeni raztopini. Primerjajte in komentirajte nastale spremembe.

Rezultati:

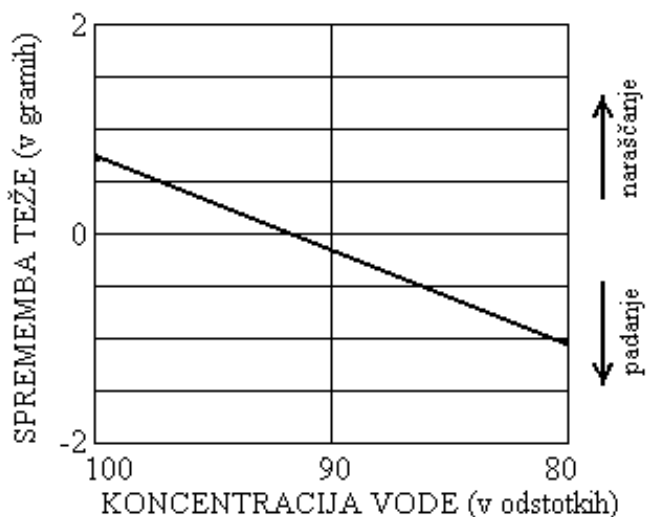
Tabela 1: Zbiranje kvalitativnih podatkov

košček	velikost	trdota	barva	sluzavost	→ sklepanje: V kateri raztopini je bil košček?
1	največji	najtrši	najsvetlejši	ne	0 %
2	srednje velik	srednje trd	rumen } zelo	da	10 %
3	najmanjši	najmanj trd	rumen } podobna	da	20 %

Tabela 2: Podatki za izrezane kose krompirja

meritve	Košček A (100 % vode)						Košček B (90 % vode)			Košček C (80 % vode)	
	1. da n	2. da n	razlika + ali -	1. da n	2. dan	razlika + ali -	1. da n	2. da n	razlika + ali -		
Dolžina (mm)	46	48	+	46	46	/	46	43	-		
Premer (mm)	10	11	+	10	10	/	10	8	-		
Volume n (ml)	3,1	4,8	+	3,1	3,3	+	3	2,1	-		
Teža (g)	3,24	3,98	+	3,22	3,24	+	3,24	2,21	-		

Graf 1: Spremembe v teži koščkov krompirja pri različnih koncentracijah vode.



Postavitev hipoteze: V raztopini, kjer bi bila koncentracija saharoze približno 8%, se teža krompirjevega koščka ne bi spremenila. Približen rezultat je razviden že iz grafa (presečišče premice z absciso grafa). To hipotezo bi lahko najlažje preizkusili kar na konkretni situaciji, torej, da bi dali krompirjev košček v 8% raztopino glukoze oz., bolje – 3 različne koščke, v enem bi bilo malo več kot 8% glukoze, v drugem malo manj, v tretjem pa točno 8%. V praksi bi se težava verjetno pojavila pri odmerjanju glukoze, saj bi težko bili tako natančni, prav tako pa tudi pri merjenju spremembe teže. S tem poskusom torej en bi mogli točno napovedati koncentracije glukoze, pri kateri se teža koščka ne bi spremenila.

Zaključek:

Poleg sprememb, ki so jih pokazali naši podatki (tabela 2), smo opazili tudi kvalitativne spremembe na krompirjevih koščkih, ki jih prikazuje tabela 1.

Na podlagi zbranih kvalitativnih podatkov smo lahko sklepali, v kateri raztopini je bil košček. Košček 1 se je pri vseh podatkih najbolj razlikoval od ostalih dveh, zato smo lahko sklepali, da je ta košček bil v destilirani vodi. Za ostala dva koščka smo tako vedeli, da »jakost odstopanja lastnosti« od lastnosti koščka 1 s koncentracijo sladkorja narašča, torej je košček 2 bil v 10 % raztopini saharoze, košček 3 pa v 20 %.

Kako se je spremenil volumen izrezanega kosa A v primerjavi s spremembo njegove teže?
 – Volumen se je povečal za 1,7 ml, to je za 55 %, teža pa se je povečala za 0,72 g, kar je 22 % začetne teže. Medtem ko se je torej teža povečala pribl. za četrtno, se je volumen pribl. podvojil.

Iz grafa 1 lahko razberemo povezanost med koncentracijo raztopine in spremembo teže izrezanega krompirjevega kosa. V destilirani vodi se je teža povečala, v 90 % raztopini vode se skoraj ni spremenila, v 80 % raztopini vode pa se je zmanjšala. Iz tega lahko sklepamo, da voda vpliva na povečanje teže, saharoza pa na pomanjšanje. V 10 % raztopini saharoze so se ti vplivi medsebojno skoraj izničili.

Kritika:

Več učencev je pri merjenju istega izrezanega krompirjevega kosa dobilo te podatke za dolžino: 30 mm, 31 mm, 29 mm, 28 mm. Te razlike lahko pripišemo nenatančnosti pri merjenju, kar pa se, upoštevajoč dejstvo, da gre za majhne razlike, v praksi lahko kaj hitro zgodi.

Diskusija:

V destilirani vodi je bila koncentracija vode zunaj celic višja kot znotraj njih, zato je voda pospešeno vdiralala vanje, kar je bilo na konkretnem primeru vidno kot povečanje premera, dolžine, volumna in teže krompirjevega koščka.

V 20% raztopini glukoze je bila koncentracija glukoze zunaj celic večja kot znotraj njih in zato so, kot smo predpostavili na začetku, te celice začele vodo izločati (poteče plazmoliza), kar je bilo povezano z zmanjšanjem dimenzij, teže in volumna koščka.

V 10% raztopini glukoze je sprememba volumna in teže zelo majhna, iz česar lahko sklepamo, da je koncentracija glukoze znotraj celic zelo podobna tisti zunaj njih in preide majhna količina vode.

Naše ugotovitve se ujemajo z začetnimi predpostavkami.

Viri:

- učni list
- Stušek, P., Podobnik, A., Gogala, N., 2003: Biologija. Celica. *Učbenik za splošne gimnazije*. Ljubljana, DZS.

Priloge:

- učni list