

**Preučevanje osmoze pri različnih
rastlinskih tkivih in določanje
reducirajočih sladkorjev**

1. Uvod

Osmoza je prehajanje vode skozi polpropustno membrano iz območja z višjo koncentracijo na območje z manjšo koncentracijo.

Okolje ki ima raztopljeno različno koncentracijo snovi kot je koncentracija v celici ima na to celico različen vpliv:

- v **hipotonični** raztopini je koncentracija raztopljenih snovi večja kot v celici, zato voda vdira v celico. Turgor v rastlinski celici naraste, a rastlinska celica ne počni, saj ima močno celično steno. Volumen celice se zato nekoliko poveča.
- v **hipertonični** raztopini je koncentracija raztopljenih snovi manjša kot v celici, zato voda izhaja iz celice. Turgor v rastlinski celici pada. Celična vakuola (pri rastlinski celici) se zmanjša, zato se volumen celice nekoliko zmanjša.
- V **izotonični** raztopini je koncentracija raztopljenih snovi enaka kot v celici. Voda prehaja enakomerno v obeh smereh, kar pomeni da je dosežena isoosmotska točka.

Pri prvem poskusu celice različnih založnih tkiv izpostavimo različnim koncentracijam raztopin. Ker voda prehajala v smeri večje koncentracije raztopljenih snovi, je naša hipoteza, bodo ta tkiva v hipertoničnem okolju zmanjšala maso, v hipotoničnem pa jo povečale. Naša druga hipoteza je bila tudi, da se bodo različna založna tkiva različno odzvala na raztopine sladkorjev, saj imajo različna tkiva shranjeno različno količino in različno vrsto sladkorjev.

V drugem poskusu smo predpostavili, da se v celicah založnih tkiv (kot rezerva energije) nahajajo sladkorji v različnih oblikah, od enostavnih do kompleksnih. Zato smo izvedli sladkorne in škrobne teste.

Eden od namenov dela je tudi zbiranje in razlikovanje kvalitativnih in kvantitativnih podatkov. S pomočjo različnih instrumentov naj bi pridobili podatke, in jih vnašali v preglednica in grafe.

2. Postopek(material in metode dela)

Poskus 1: Preučevanje osmoze pri različnih rastlinskih tkivih

Iz gomolja krompirja z plutovrtom izrežemo tri enako velike kose. Vse tri kose odrežemo na enako dolžino in jih označimo z A, B in C, da jih kasneje ne zamešamo med seboj. Izmerimo jim dolžino, jih stehamo in izmerimo prostornino (z valjem, ki je napolnjen z vodo). Pri merjenju poskušamo biti čim bolj natančni. Podatke zapišemo v tabelo.

Košček A položimo v epruveto z destilirano vodo, košček B v epruveto z 10 % sladkorno raztopino in košček C v 25 % sladkorno raztopino. Po pol ure kose vzamemo iz epruvete in jih ponovno izmerimo, stehamo in odmerimo prostornino, podatke pa ponovno zabeležimo v

razpredelnico. Izračunamo tudi absolutne in relativne razlike med kosi, ki so nastale in jih zabeležimo.

Poskus 2: Določanje reducirajočih sladkorjev

V terilnici pripravimo mešanico zmletega založnega tkiva (kolerabe, korenja, repe, ali pa v našem primeru gomolja krompirja) in vode. To zmešamo z Benediktovo raztopino v razmerju 1:1 in damo v epruveto. Kuhamo 5 min in opazujemo spremembe barv. Še enkrat pripravimo podobno raztopino rastlinskega tkiva, prelijemo v epruveto in dodamo nekaj kapljic jodovice in opazujemo spremembe v barvi. Modrovijolično je dokaz za prisotnost škroba.

3. Rezultati

Poskus 1: Preučevanje osmoze pri različnih rastlinskih tkivih

Vsi izmerjeni podatki so zapisani v tabeli. Absolutnih razlik nisem zapisal v tabelo, saj je primerjava relativnih razlik bolj smiselna in nazorna.

Tabela 1: Rezultati kvantitativnih meritev kosov sredice krompirja pred in po namakanju v raztopinah.

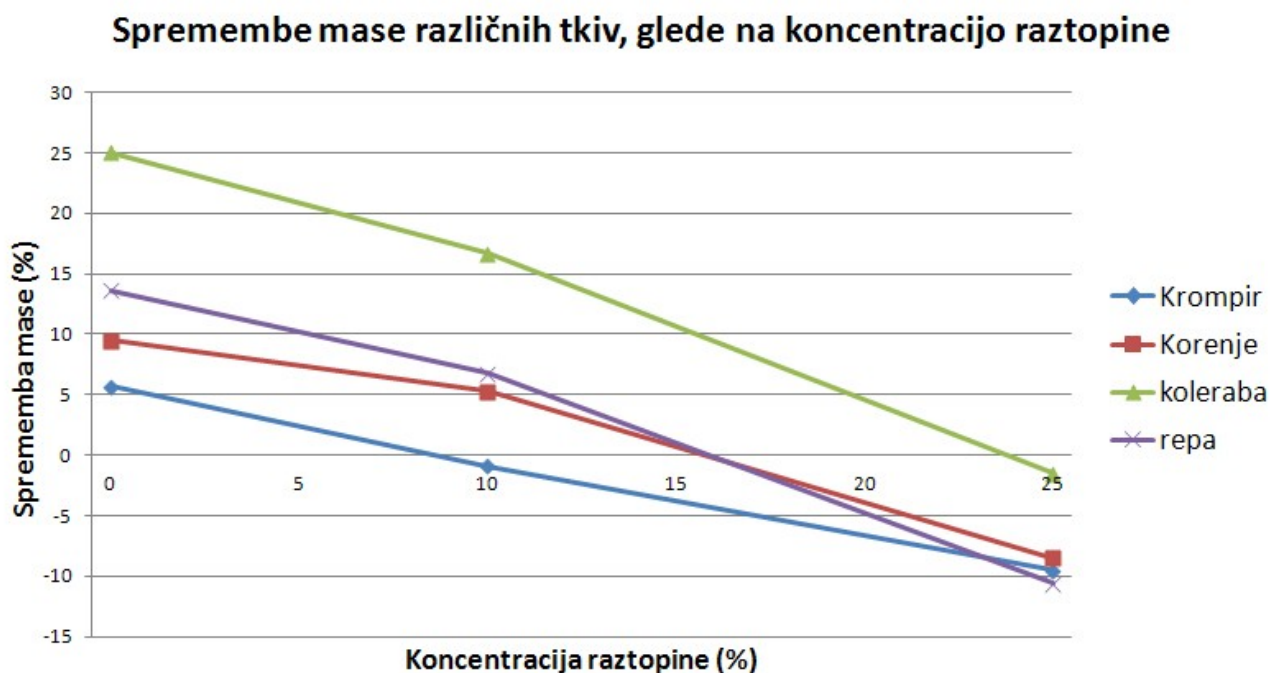
Meritve	A prej	A čez pol ure	Razlika %	B prej	B čez pol ure	Razlika %	C prej	C po pol ure	Razlika %
Dolžina(mm)	68	71	+ 4,4	69	68	-1,4	68	65	-4,4
Volumen (ml)	3,9	4,3	+10,0	4,1	4,1	0	4,2	3,8	-9,5
Masa (g)	4,5	4,8	+ 5,7	4,6	4,5	-0,9	4,6	4,1	-9,5

Tabela 2: Relativne spremembe mase različnih tkiv, podatki pridobljeni iz vseh skupin:

Rastlinsko tkivo	A 0% konc.	B 10 % konc.	C 25 % konc.
Krompir	+5,7	- 0,9	-9,5
Koleraba	+25	+16,7	-1,5
Korenje	+9,5	+5,3	-8,5
Repa (I)	+13,6	+6,8	-10,6

*Meritve iz skupine repa (II) smo ovrgli, saj smo dobili nesmiselne rezultate, ki so bili vrjetno posledica slučajne napake.

Graf spremembe mase različnih tkiv, glede na koncentracijo raztopin, katerim so ta tkiva izpostavljena:



Podatke prikažemo z grafom, saj je tak prikaz bolj nazoren, rezultate pa lažje primerjamo med seboj. Iz grafa lahko odčitamo tudi izosmotko točko. Izosmotska točka je koncentracija, ki za posamezno tkivo pomeni izotonično okolje, grafično pa pomeni točko, kjer se krivulja seka s x osjo (sprememba mase = 0).

Rastlinsko tkivo	Isoosmotkse točke – konc. Raztopine [%]
Repa	15,8
Krompir	7,2
Koleraba	24,0
Korenje	15,8

Poskus 2: Določanje reducirajočih sladkorjev

Tabela 3: Rezultati škrobnih in sladkornih testov na primerih različnih rastlinskih tkiv.

Rastlinsko tkivo	Škrobni test (+,-)	Obarvanje	Sladkorni test (+,-)	Obarvanje
Repa	-	/	+	Oranžna
Krompir	+	Temno modra	-	Temno zelena
Koleraba	+	Mordo-vijolična	+	Svetlo zelena
Jabolko	-	/	+	Opečnato rdeča
Korenje	-	/	+	Oranžna

4. Razprava

Poskus 1: Preučevanje osmoze pri različnih rastlinskih tkivih

Po pregledu podatkov ugotovimo, da kvantitativni podatki potrjujejo našo hipotezo. Vsi vzorci založnih tkiv so imeli po namakanju v destilirani vodi večjo maso kot v prvotnem stanju. Voda zaradi razlike v količini topljenca vdira iz okolja v celice z osmozo. V 10 % raztopini imajo vsi razen vzorca krompirja še vedno večjo maso od prvotne. Zaradi manjše razlike v koncentracijah med založnimi tkivi in okoljem (10% raztopino) je tudi razlika v masah manjša, vendar je masa še vedno večja od prvotne. Pri krompirju je glavna rezerva energije škrob, ki ima večje molekule, zato je množina teh molekul manjša. Posledica tega je manjši osmotski tlak v tkivu krompirja, zato je za krompir 10% raztopina sladkorja že rahlo hipertonična.

V 25 % sladkorni raztopini pa je masa vseh vzorcev manjša od prvotne, kar pomeni, da je ta raztopina za vsa založna tkiva hipertonično okolje. Voda zaradi večje koncentracije topljenca zunaj celic prehaja iz celic, njihova masa pa se zmanjšuje.

Sklepamo lahko, da za vsako izmed tkiv obstaja izotonično okolje. Iz izmerjenih podatkov lahko dokaj natančno ocenimo kolikšna koncentracija sladkorja ustreza izoosmotski točki za posamezno tkivo. Pomagamo si z grafom. Tam kjer daljica seka x os se imenuje izoosmotska točka. Pri krompirju to točko ocenjujem na 9% konc. raztopine. Ker so "daljice" na grafu dokaj ravne lahko sklepamo, da so naši izmerjeni podatki precej točni. Če bi se krivulje zelo "lomile" bi lahko sklepali, da je z dobljenimi podatki nekaj narobe.

Če je naša hipoteza o izoosmotski točki pravilna, bi lahko preverili na precej preprost način. Za primer krompirja bi pripravili 9% raztopino sladkorja, vanjo dali nov kos gomolja, ki bi gra prej izmerili in stehali, v raztopini pustili pol ure, še enkrat izmerili in stehali, ter zopet primerjali rezultate. Če bi bile izmerjene količine pred in po tehtanju približno enake, lahko sklepamo, da smo približno določilo izoosmotsko točko.

Poskus 2: Določanje reducirajočih sladkorjev

Pri vseh založnih tkivih smo dokazali prisotnost sladkorja, razen pri krompirju. Pri jabolku je bilo sladkorja največ. V vseh primerih se barva spremeni, pri krompirju in kolerabi postane zelena, pri korenju in repi pa oranžna. Pri jabolku se obarva opečnato rdeče.

Pri škrobnih testih so rezultati pričakovani. Tkivo krompirja in kolerabe je bilo pozitivno na škrobni test, pri čemer je v krompirju večja količina škroba.

Če bi vse opravljene poskuse izvajali v hladilniku pri 5°C, bi bili rezultati zagotovo različni od dobljenih. Ne moremo točno napovedati kako bi se razlikovali, ampak predvidevamo, da bi bili različni, saj je temperatura pomemben dejavnik pri difuziji (delci imajo manjšo kinetično

energijo in s tem manjšo hitrost), pri nižji temperaturi se topnost spreminja različnim snovem različno.

Glede na rezultate prvega poskusa sklepam da ima koleraba najmanj proste vode, saj se ji je masa v hipotoničnem okolju zelo povečala, v hipertoničnem okolju pa se zmanjšala za zelo majhen delež. Iz podobnih razlogov sklepam da ima krompir največ proste vode – v hipertoničnem okolju se mu je prostornina precej zmanjšala, v hipotoničnem okolju pa se mu je masa relativno malo povečala.

5. Zaključki

Rezultati meritev so bili približno takšni kot smo jih pričakovali. Sprememba mase založnih tkiv med izpostavljenostjo različnim koncentracijam raztopin je linearno odvisna od koncentracije raztopin. Manjša odstopanja so lahko posledica slučajnih napak ali pa nenatančnih merjenj. Vendar pa so bili glavni cilji vaje doseženi – zbrali smo kvalitativne in kvantitativne podatke, preučili smo osmozo pri različnih tkivih, z različnimi inštrumenti smo pridobili podatke, ki smo jih vnesli v grafe in tabele.

Glavne ugotovitve:

- V različnih založnih tkivih se sladkorji nahajajo v obliki škroba ali pa kot bolj enostavni sladkorji (saharoza, glikoza..).
- Osmoza je odvisna od tega v kakšni obliki se nahajajo sladkorji.
- Založna tkiva vsebujejo različno količino vode.
- Za vsako tkivo obstaja izoosmotska točka.