

1. gyakorlat

A GUTTÁCIÓ ÉS A GYÖKÉRNÝOMÁS TANULMÁNYOZÁSA

Ha a légköri relatív páratartalom megközelítőleg 100%-os, a növényekben a víz nem képes pára alakjában eltávozni, hanem vízcseppek formájában válik ki a növény felületén. Ezt a cseppkiválást guttációnak nevezzük. A természetben nagy esőzések után érzékelhető, kísérletileg előidézhajjuk fűfélék csíranövényeinél, páratelt légkörbe helyezve őket.

A vízcseppek kiválasztása a hidatóda nyílásokon (víznyílásokon) keresztül történik. Ezek tökéletlenül differenciálódott, illetve átalakult sztómák, amelyek nyitódási-záródási képességüket részben, vagy egészében elvesztették.

A víz a **gyökérnyomás hatására** a vízszállító elemeken keresztül a levél mezofillumának intercelluláris járataiba, onnan a hidatóda alatti üregbe, majd a hidatódán át a levél felületére préselődik.

A guttáció a gyökérnyomás révén az élő gyökérsejtek tevékenységéhez van kötve. Ha a gyökereket a sajátjukénál negatívabb vízpotenciálú oldatba helyezzük, vagy gátoljuk a gyökérlégzést, a guttáció elmarad.

A vizsgálat menete:

A kísérlet elvégzéséhez két hetes árpa, búza vagy kukorica csíranövényre van szükségünk. A szemeket egy éjszakát csapvízben áztatjuk, majd petri-csészében rétegzett nedves szűrőpapírra rakjuk. Miután a magvak kicsíráztak, az erőteljesebb növényeket három főzőpohárba rakjuk át, megnedvesített papírgalacsinok közé. A papírgalacsinokat a következő oldatokkal nedvesítjük meg:

- a. csapvíz
- b. 0,001 M-os (65 milligram/liter) nátriumazid (NaN_3) oldat
- c. 0,3 M-os nádcukoroldat.

A nedvesítésnek olyan bőségesnek kell lennie, hogy a főzőpohár alján 1 cm-nyi oldat legyen. A főzőpoharat beállítjuk egy vizet tartalmazó petri-csészébe és egy nagyobb üveghengerrel lefedjük. Így a növények levelei körül vízgőzzel csaknem teljesen telített légtér alakul ki.

A hidatódákon kipréselt víz mennyiségét a következő módon állapítjuk meg: Levéve az üveghengert a vízcseppeket kapilláris végű, gumisapkával ellátott cseppentővel

felszívjuk, majd egy 3 mm belső átmérőjű, alul beforrasztott üvegcsőbe préseljük. A vízcseppek gyűjtését egy órán át folytatjuk. A három kezelés által kipréselt vízcseppeket külön fogjuk fel. A kísérlet végén megmérjük a folyadékoszlop magasságát, kiszámoljuk a folyadék térfogatát (figyelembe véve az üvegcső belső átmérőjét). A guttáció intenzitását kapcsolatba hozzuk a gyökerek kezelésével, tapasztalatainkra magyarázatot keresünk.

1. gyakorlat

A BURGONYAGUMÓ VÍZPOTENCIÁLJÁNAK MEGHATÁROZÁSA

A víz a biológiai rendszerekben önként, külső munka befektetése nélkül úgy mozdul el, hogy közben vízpotenciálja csökken. A víz arról a helyről, ahol vízpotenciálja nagyobb, arra a helyre vándorol, ahol vízpotenciálja kisebb. A **vízpotenciál** a víz egy móljára vonatkoztatott szabadenergia-tartalmat jelenti.

A vízpotenciál legmagasabb értéke nulla. Ebből következik, hogy értéke mindig negatív szám.

A vízpotenciál mérésének lényege, hogy eltérő koncentrációjú, de ismert vízpotenciálú cukoroldat-sorozatba szövetdarabokat helyezünk, megfigyelve a szövetdarabok méretének változását. A méretváltozás oka, hogy a szövetdarab/cukoroldat határfelületen a víz a negatívabb potenciálú hely felé áramlik. Ezért a szövetdarab/cukoroldat relatív vízpotenciál értékének megfelelően a szövet duzzad, vagy zsugorodik. Ha a vízpotenciál értékek egyenlőek, a szövetdarab mérete nem változik. Ekkor a szövetben lévő víz potenciálja megegyezik a cukoroldatban lévő víz (ismert) potenciáljával.

A vizsgálat menete:

1 térfogatmólos (mól/liter) nádcukor (szacharóz) oldatot készítünk, majd abból 0,1 – 1,0 mólig terjedő hígítási sorozatot állítunk elő, 0,1 mólos eltérésekkel, megfelelő mennyiségben. (1 térfogatmólos (moláris) nádcukoroldat: 342 g nádcukorot ionmentes vízben feloldunk és 1 literre felöntjük. Frissen készítendő!!!)

Egyetlen nagyméretű burgonyagumóból annyi négyzetes keresztmetszetű oszlopot vágunk ki, ahány különböző cukorkoncentrációnk van. Az oszlopok végét kihegyezzük úgy, hogy mindkét csúcs az oszlop egyik élére essen. Így a burgonyaoszlop hossza egyértelműen definiálható. Az oszlopokat gyorsan lemérjük (a kiszáradást el kell kerülnünk), a megjelölt kémcsövekbe helyezzük, annyi cukoroldat öntünk rá, hogy az a burgonyaoszlopokat ellepje. Ügyeljünk arra, hogy a cukoroldat magassága kémcsövenként nagyjából egyforma legyen. A kémcsöveket gumidugóval bedugjuk.

A kiértékelést néhány (1,5 -2) óra múlva végezzük. Megmérjük a burgonyaoszlopok hosszát. A kísérlet előtti és utáni mérések eredményét grafikusan ábrázoljuk. A **függőleges tengelyre** az oszlopok hosszát, a **vízszintes tengelyre** a cukoroldat

mólkoncentrációját, illetve az annak megfelelő vízpotenciál-értékeket (ψ) vesszük fel. Ehhez segítséget nyújt az 1. táblázat.

1. táblázat.

A térfogatmólos (mól/liter) nádcukoroldatok (szacharózoldatok) vízpotenciáljának értékei
20 °C-on

A cukoroldat koncentrációja (mól/liter)	A cukoroldat vízpotenciálja (ψ) bar- okban kifejezve
0,1	-2,63
0,2	-5,37
0,3	-8,21
0,4	-11,24
0,5	-14,48
0,6	-18,03
0,7	-21,78
0,8	-25,84
0,9	-30,09
1,0	-35,06

1. gyakorlat

GYÖKÉR, SZÁR, LEVÉL VÍZPOTENCIÁLJÁNAK MEGHATÁROZÁSA SARDAKOV MÓDSZERÉVEL

A levelet (vagy egyéb növényi szövetet) ismert vízpotenciálú cukoroldat-sorozatba helyezünk. Mivel a víz a nagyobb vízpotenciálú hely felől a kisebb vízpotenciálú hely felé vándorol, a szövet vízpotenciáljától függően az oldatsorozat egy része töményedik, más része hígul és lesz olyan töménységű oldat is, amelyikben változás nem történik. Ezt azt fogja jelenteni, hogy az adott növényi szerv és a közeg vízpotenciálja azonos.

A vizsgálat menete:

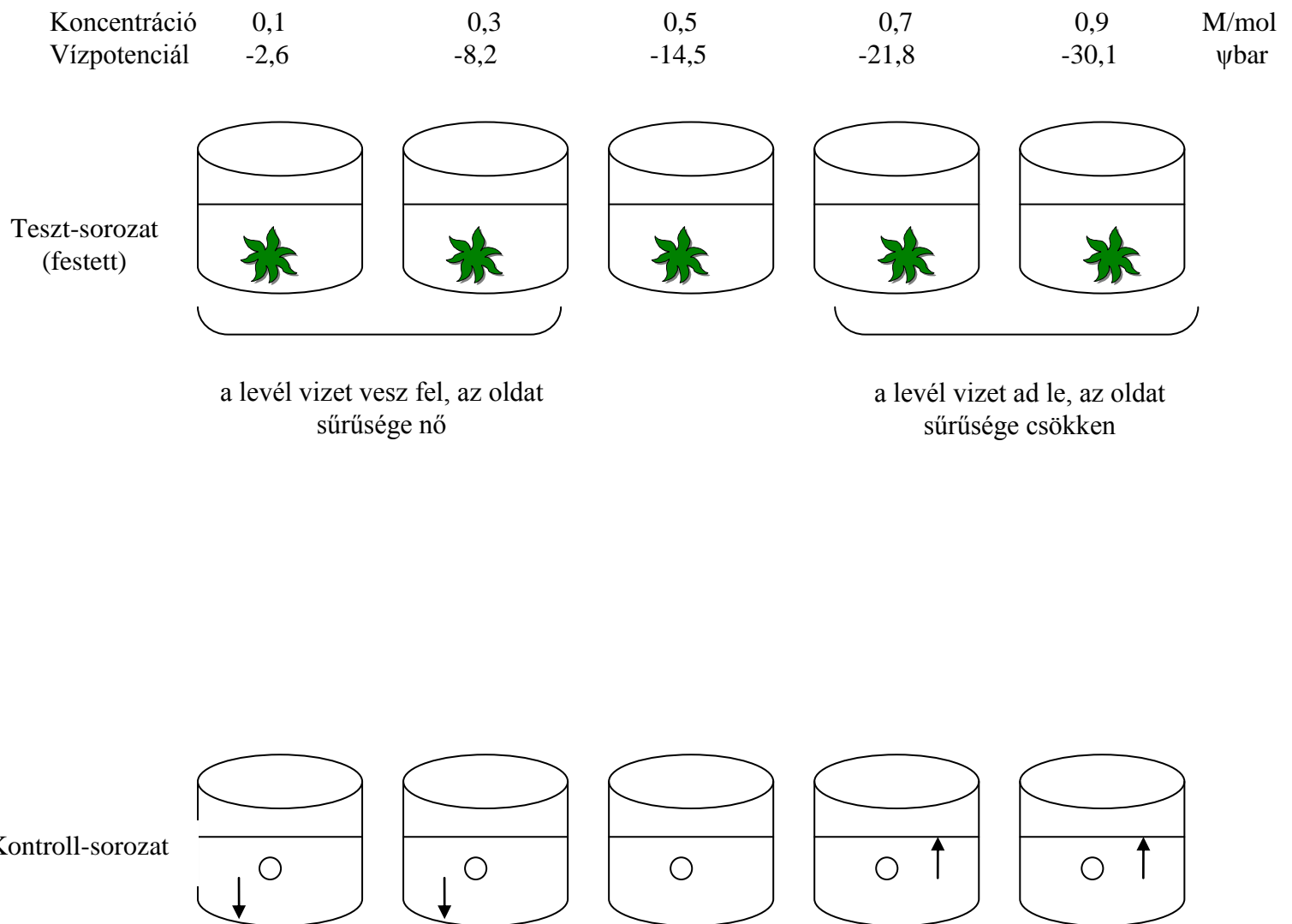
Cukoroldat-sorozatot készítünk 0,05 mólonkénti hígításban. Minden hígításból 2-2 kémcsövet oldattal félig megtöltünk, így egy teszt-sorozatot és egy kontroll-sorozatot készítünk. A teszt-sorozat oldataiba kis mennyiségű por alakú metilénkék festéket teszünk és feloldjuk. A festék szerepe, hogy láthatóvá tegye az oldatcseppet, amikor a megfelelő kontroll-oldatba visszük. Ezután a teszt-sorozat kémcsöveibe helyezzük a vizsgálandó növényi szervet. (a módszer a vízáramlás irányát, nem pedig a mértékét fogja mutatni!!!)

Készítsünk minden teszt-kémcsőhöz egy hosszú, kapilláris végű cseppentőt. Szívjunk fel egy kevés tesztoldatot, majd dugjuk be a kapillárist a kontroll-oldat közepéig és a színes oldatból 1-2 cseppet préseljünk ki. Figyeljük meg a csepp mozgását. Ezt a műveletet végezzük el 15 percenként, rögzítsük az eredményeket az 1. táblázatnak megfelelően, feltüntetve a csepp mozgásának irányát. Ha a csepp észrevehetően nem mozdul el felfelé, vagy lefelé, csak lassan szétdiffundál, jelöljük vízszintes vonallal. A színes csepp mozgása igen csekély (0,0005 M) koncentráció változást is kimutat, ezért a sűrűségváltozást már jóval az egyensúly beállta előtt regisztrálhatjuk. A 15 percenkénti mérés lehetővé teszi, hogy az egyensúly beálltának idejét rögzítsük.

Mérés közben a cseppentőket tartsuk a teszt-oldatban, minden mérés előtt öblítsük le a teszt-oldattal. Ügyeljünk arra, hogy a teszt-oldatból mérésenként 1-2 cseppnél többet ne vigyünk át a kontroll-oldatba.

1. ábra.

A vízpotenciál mérése Sardakov módszerével a cukoroldat sűrűségének változása alapján



1. táblázat.

A vízpotenciál meghatározása Sardakov módszerével. A mérési eredmények táblázatos rögzítése.

Kontroll csövek száma	Cukoroldat koncentrációja (mól/liter)	Vízpotenciál 10^5 Pa értékben	A teszt-oldat cseppjének mozgása a kontroll oldatban							
			15	30	45	60	75	90	105	120
			perc múlva							
1	0,10	-2,63	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
2	0,15	-4,05	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
3	0,20	-5,37	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
4	0,25	-6,79	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
5	0,30	-8,21	↓	↓	—	—	—	—	—	—
6	0,35	-9,73	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
7	0,40	-11,25	—	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
8	0,45	-12,87	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
9	0,50	-14,49	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
10	0,55	-16,21	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑