

## 5. gyakorlat

### TÁPANYAGGAZDÁLKODÁS

#### A K- és Ca-ionok ellentétes hatásának kimutatása a plazmalemma áteresztőképességére

Az egy- és kétértékű ionok a sejtszerkezetre, a határhártyák tulajdonságaira, a kapcsolatos élettani folyamatokra ellentétesen hatnak. A jelenséget *ionantagonizmusnak* nevezzük. Ezen antagonizmus legegyszerűbben a K- és a Ca-ionok példáján tanulmányozható.

Mint ismeretes, a szövetek töltése negatív. Ez a negatív töltéstöbblet egyebek mellett a nagyobb számban jelenlevő mono-amino dikarbonsavaknak és a poligalakturonsav (pektin) le nem kötött karboxilcsoportjainak, illetve ezen csoportok disszociációjának köszönhető. A pozitív ionok vegyértéküktől függően egy, vagy több negatív töltéshelyhez kötődnek. A tönn értékű kationok több negatív töltéshelyhez kötődve hidat képeznek, ezáltal zsugorítják a plazmát, a plazmalemmát. Ez egyértékű kationok – amennyiben hidrátburkuk nagy – ellentétes hatásúak.

#### A kísérlet végrehajtása:

A hagyma allelevelének homorú felületéről vett epidermisznyúzatokat két részre osztjuk. Ez egyik részt *0,1 mólos  $KNO_3$  oldatba*, míg a másik részét *0,1 mólos  $Ca(NO_3)_2$  oldatban* tartjuk 5 percig. Az előkezelést követően mindkét nyúzatot *0,01%-os metilénkék* oldatba rakjuk és további 5 percig ott tartjuk.

A nyúzatokat desztillált vízzel leöblítjük, a különbségek alapján értékeljük, jegyzőkönyvbe rögzítjük a látottakat, magyarázzuk azokat.

## 5. gyakorlat

### TÁPANYAGGAZDÁLKODÁS

#### Az ioncsapda jelenségének tanulmányozása

A kísérlet a határhártyák elektromos tulajdonságával kapcsolatos. A töltésmintázat következtében a töltéssel rendelkező részecskék (ionok) elektrosztatikusan kötődnek. Az így kötött ionok átjutása a membránon akadályozott. A fentiekből következik, hogy a határhártyákon való átjutás és az ionok töltés-erőssége között negatív összefüggés van. Ismert, hogy a határhártyák lipoproteid membránok. Vizes közegben ezt a hidrofób karakterű membránt a külső hidrofil réteg stabilizálja. Általában egy bizonyos anyag áthatolási sebessége a membránon egyenesen arányos az adott anyag lipofiliájával, apoláros jellegével.

Bizonyos festékek poláros, vagy apoláros jellege pH függő. Ilyen festék a neutrálvörös. Az ioncsapda jelensége azon alapszik, hogy a semleges pH tartományban disszociálatlan festék molekulák a határhártyákon átjutva a vakuólumba kerülnek. A vakuólum pH-ja savas, ami a bejutott festékmolekulák disszociációját eredményezi. A töltést szerzett molekulák visszaáramlása akadályozott, így a festék disszociált molekulái egy sajátos csapdába kerülnek.

#### A kísérlet végrehajtása:

Egy ezrelékes neutrálvörös törzsoldatot készítünk. A festék 1-1 milliliterét az alábbi táblázat szerint egészítjük ki.

Törzsoldat	pH értékek		
	2,1	4,7	7,6
	Bemérendő ml		
Neutrálvörös 1 ‰-es	1,0	1,0	1,0
0,1 n HCl	0,95	-	-
0,1 M KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0,05	1,0	0,2
0,15 M Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	-	-	0,8
Desztillált víz	8,0	8,0	8,0

A pufferezett festékoldatokból néhány millilitert óraüvegre cseppentünk és mindegyikbe vöröshagyma allelénének homorú felületéről vett epidermisznyúzatot teszünk. A festés eredményét fél óra elteltével mikroszkóp segítségével értékeljük.

Szembetűnőbb a festés eredménye, ha a mikroszkópos vizsgálat előtt az epidermisznyúzatokat 1 mólos  $\text{KNO}_3$  oldatban plazmolizáljuk.

## 5. gyakorlat

### TÁPANYAGGAZDÁLKODÁS

#### Erős és gyenge savak, illetve bázisok behatolási sebessége a vakuólumba

Az erős savak és bázisok, éppen ezen jellegük miatt erősen disszociálnak. A töltéssel rendelkező részecskék részben kötődésük, részben pedig hidrophil jellegük miatt (a membrániok hidrophób karakterű belső résszel rendelkeznek) nehezen jutnak át a membránon, illetve átjutásuk energiaigényes. A gyenge savak és bázisok disszociációs foka kisebb, viszonylagosan magasabb a lipofiliájuk, így a határhártyákon könnyebben átjuthatnak.

#### A kísérlet végrehajtása:

Lilahagyma allelélének domború felületéről epidermisz nyúzatot készítünk, ügyelve arra, hogy a nyúzatot erősen színeződött részből vegyük. Egy kísérlethez lehetőleg ugyanazon allelél nyúzatait használjuk. A nyúzatot tárgylemezre, vízcseppbe helyezzük, majd fedőlemezrel fedjük és mikroszkóp alatt keresünk egy részt, ahol a sejtek kellően lilák és épek.

A kísérlet során savakat és bázisokat szívattunk át a fedőlemez alatt, mérve a színváltozásig eltelt időt (mp-ben). Első lépésként a két üveglap közötti vizet 0,05 n  $\text{NH}_4\text{OH}$ -ra cseréljük. A lúg bejut a vakuólumba, ahol a lila színt adó antocián (melynek mint tudjuk színe pH függő!) piszkos zöldre színeződik. A lugot ezután vízre cseréljük, majd 0,05 n ecetsavat juttatunk a két üveglap közé. A metszet visszalilulása a sav vakuólumba jutását jelenti, ennek idejét ugyancsak mérjük.

A kísérletet megismételjük erős lúg – erős sav párral (KOH és HCl). Minden esetben 0,05 n oldatot használunk!

Az időeredményeket jegyezzük és magyarázzuk az eltéréseket!!!

## 5. gyakorlat

### TÁPANYAGGAZDÁLKODÁS

#### A fiziológiailag lúgos és savanyú sók kimutatása

A fiatal növények N-igénye nagy. Hiányosan összeállított tápoldat esetén – a gyökerek szabályozó hatásának ellenére – azt tapasztaljuk, hogy az oldat bizonyos határig savasodik, vagy lúgosodik. Ez attól függ, hogy a N kationként vagy anionként van –e jelen, ugyanis a felvett kation helyébe protonokat, a felvett anionok helyébe pedig hidrogénkarbonát- vagy hidroxil ionokat választ ki a gyökér.

#### **A kísérlet végrehajtása:**

Kisméretű (50 ml-es) főzőpohárba 25 ml 0,1 %-os  $\text{NaNO}_3$ , a másikba 0,1%-os  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , míg a harmadikba 0,1%-os  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  oldatot töltünk. Az oldatok pH-ját semlegesre állítjuk be. Mindegyik oldatba 5 db tiszta, sértetlen gyökerű, két hetes napraforgó, tök, vagy kukoricanövénykéket állítunk. Az oldatok pH változását indikátorpapír, vagy műszer segítségével 30 percenként ellenőrizzük.

A mérések alapján állapítsuk meg, hogy mely oldat tekinthető semlegesnek, savasnak, vagy lúgosnak. Próbáljunk meg összefüggéseket keresni az eltérő talajtípusokon alkalmazható műtrágyázási módszerek és a kísérlet között.