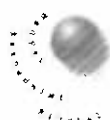


XV. TERMÉSZET-TUDOMÁNY DIÁKPÁLYÁZAT



Megjelenik a Természet-Tudomány Alapítvány és a Magyar Szabadalmi Hivatal támogatásával

Madársóskával végzett fénykísérletek

KÓMÁR ANNA

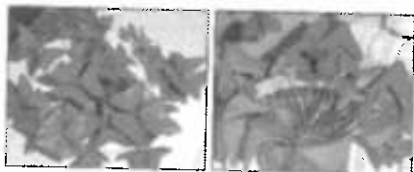
Fazekas Mihály Gimnázium, Budapest

A madársóska a dél-amerikai erdők aljnövényzetéhez tartozó egyik árnyéktűrő faj, ami a közvetlen napfényt nem kedveli. Hagymás növény, vékony, lágy szárai végén három háromszög alakú, pirosas-lilás levél ül. Apró, lilás virágait külön száron hozza, tok termése van. A növény napközben „kinyitja”, „szétteríti”, míg éjjel „becsukja” a leveleit (1. ábra). Ezt a helyzetváltoztató mozgást nevezik fotonasztiának, ami a fényinger irányától függetlenül zajlik le. Ennek tudatában, különböző erősségű és színű fényrel megvilágítva vizsgáltam a növény reakcióit.

A fényerősség változása

Az első kísérletben két, eltérő teljesítményű izzóval világítottam meg a növényt. Leveleinek szétterülési idejét a táblázat mutatja. Az adatok meglepőek, hiszen ugyanolyan megvilágításnál nagy különbségek figyelhetők meg a kinyílási időben. A megvilágítás erősségén kívül nyilván más is befolyásolta a kinyílást. Mivel a méréseket nem azonos napszakban végeztem, igyekeztem azokat

1. ábra. A növény leveleit napközben „kinyitja”, éjjel pedig „bezárja”



Az izzó teljesítménye	A kinyílás ideje
40 W	45 min.
	90 min.
75 W	35 min.
	90 min.

A két eltérő teljesítményű izzóval megvilágított növény leveleinek szétterülési ideje

azonos napszakokban megismételni. A növény levelei kora reggel és késő este voltak „zárt” állapotban, ezért ebben a két napszakban végeztem a következő kísérleteket.

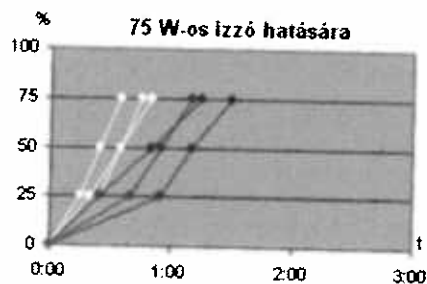
A fényerősség változása azonos napszakokban

Két eltérő teljesítményű izzóval 3–3 reggeli és 3–3 esti mérést végeztem. A kísérletek során megfigyeltem, nem elegendő annak megállapítása, hogy a növény levelei kinyíltak-e vagy sem, mert a nyitottságok mértékében is jelentkeztek különbségek. Ezért bevezettem a levelek százalékos nyitottsági fokát. A teljesen zárt állapotot tekintettem 0 százaléknak, a természetes fényen tapasztalható, teljes nyitottságot pedig 100 százaléknak. Ezen a skálán 5 állapotot különböztettem meg: 0, 25, 50, 75 és 100 százalék. A mérések adatait a 2–5. ábra mutatja.

Ez a kísérlet igazolta, hogy a növény erősebb fényre kissé gyorsabban reagált: ugyanolyan megvilágítottság esetén, kü-

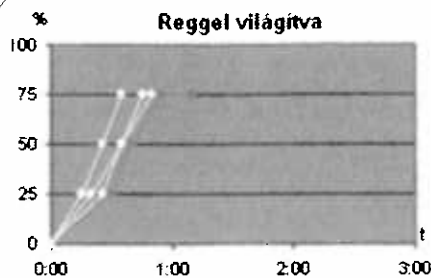


2. ábra. 40 W-os izzó esetén a növényt reggel megvilágítva a reakció gyorsabb, mint este

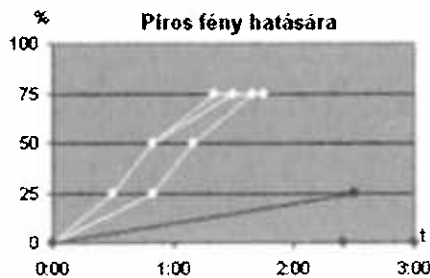


3. ábra. A növényt 75 W-os izzóval megvilágítva reggel szintén gyorsabb a reakció, mint este

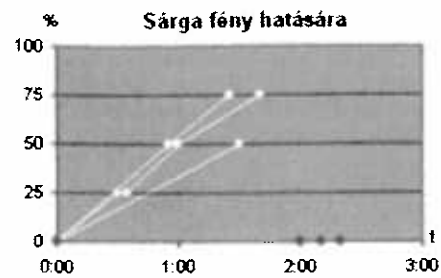
lönöző napszakokban eltérő volt a kinyílási idő, de a kinyílás mértéke nem haladta meg a 75 százalékot. A növény tehát másként viselkedik reggel, mint este. Sejtésem szerint saját, belső napi ciklusa van. Ennek alátámasztására végeztem el a következő kísérletet.



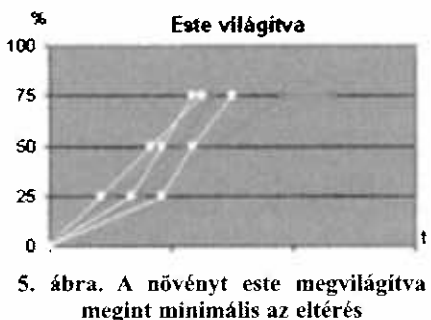
4. ábra. Reggel erősebb megvilágítás (75 W) mellett kicsit gyorsabban zajlik a folyamat, de nincs jelentős különbség



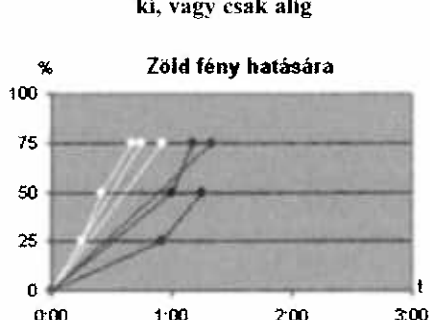
7. ábra. Piros fényben reggel a kinyílás gyorsabb volt, de nem egyenletes, mert közel 3/4 órás várakozás után a levelek nyílása felgyorsult. Ezzel szemben este több órás várakozás után sem nyíltak ki, vagy csak alig



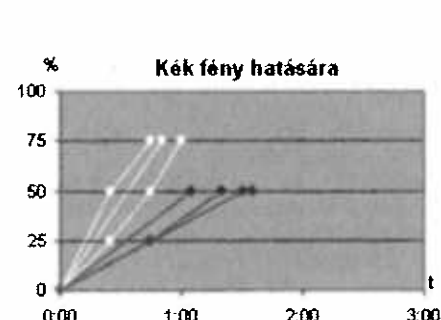
8. ábra. Az esti és reggeli kinyílás eltérő gyorsasága sárga fény esetén is élesen különbözött. Reggel a kinyílás lassú és egyenletes volt, míg este a növény egyáltalán nem reagált a fényre



5. ábra. A növényt este megvilágítva megint minimális az eltérés



9. ábra. Zöld fényben a növény napszakos fényreakciói közti különbség kisebb volt. A kinyílás reggel és este is gyors volt és nagy nyitottsági fokot ért el, az esti folyamat azonban lassabban zajlott le



10. ábra. Kék fényben a reggeli kinyílás megint gyorsabb volt, mint az esti, de a maximális kinyílási fokok különböztek (reggel: 75 százalékos, este: 50 százalékos)

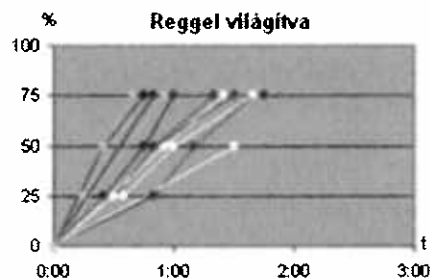
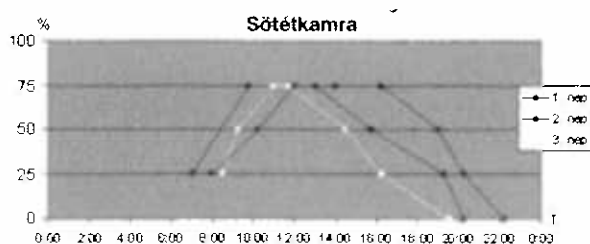
A növény viselkedése sötétkamrában

A növényt fénytől elzárt helyiségbe tettem, majd három napon keresztül figyeltem. Az eredményeket a 6. ábra mutatja. Reggel viszonylag gyors volt a kinyílás, délután pedig fokozatos volt a becsukódás. Este 8-9 óráig egészen reggelig csukott állapotban maradt a növény. A növénynek tehát valóban két külön időszakra, egy pihenő és egy aktív periódusra bontható napi ciklusa van. Meglepő volt, hogy a sötétkamrában a növény nyitottsági foka a teljes sötétség elérére is elérte a 75 százalékos.

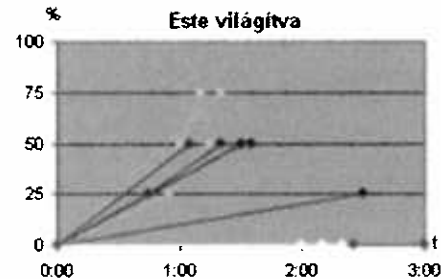
Megvilágítás színes izzókkal

A különböző színű fényekre való eltérő reagálás reményében a növényt 40 W-os piros, sárga, zöld és kék izzókkal világítottam meg este és reggel. Az eredményeket a 7-12. ábrák mutatják.

6. ábra. A növényt három napon át figyeltem fénytől elzárt helyen



11. ábra. A növény reggel minden színűre való megvilágításra reagált. A legtöbb esetben 75 százalékos volt a nyitottság, ám míg zöld és kék fényben 1 óránál rövidebb idő alatt nyílt ki, addig piros és sárga fényben másfél óra alatt



12. ábra. Este inkább a nyitottsági fokokban volt szembevetendő különbség. Piros és sárga fényben általában ki sem nyílt a növény, kék és zöld fényben azonban 50-75 százalékos nyitottságot is elért

Összegzés

Mesterséges megvilágítás mellett egyszer sem jelentkezett a növény leveleinek 100 százalékos nyitottsága, a legnagyobb nyitottsági fok is csak 75 százalékos volt. A levelek ki- és becsukódásának idejét a fény erőssége alig befolyásolta, a fény színének ellenben viszonylag nagy hatása volt. (és a legmeghatározóbbnak a növény belső biológiai órája (reggeli és esti periódus váltakozása) mutatkozott).

Az írás szerzője diákpályázatunk Varjú Dezső professzor által alapított Biofizika kategóriában III. díjat kapott.