

Növények világítása

Napfény és meleg alapvető fontosságú az élőlények egészségéhez és fejlődéséhez. A növények számára a fény maga az élet. A fény látható sugárzás – fizikai szempontból az elektromágneses sugárzás 380 nm és 780 nm közötti része – szolgáltatja a növényi szervezet anyagcseréjéhez szükséges energiát. is.

A növekedéshez és a terméséréshez, szükséges anyagcseréhez tápanyagokra, vízre, széndioxidra, hőre és fényre van szükség.

A fény látható sugárzásenergiáját a növényi pigmentek festékanyaga, elsősorban a klorofill nyeli el és kémiai reakciók láncolatán át hasznosítja. Ezt a folyamatot nevezik fotoszintézisnek, illetve asszimilációnak. Ekkor a levegő széndioxidjából olyan életfontosságú anyagok képződnek, mint a cukor és a keményítő, miközben a növény oxigént ad le.

Ennek ellenkezője a növény „légzése”: ekkor oxigént vesz fel, majd ezzel feldolgozza a cukrot és más anyagokat, miközben széndioxidot és vizet ad le. A „légzés” éjjel-nappal lehetséges, de az asszimilációhoz elegendő sugárzásra van szükség.

A növény növekedését alapvetően befolyásolja a megvilágítás mértéke. Elégtelen megvilágítás a növény megnyúlását, elszíntelenedését okozza. Károsan hat a nem megfelelő színképi összetétel is. Túl erős kék-hányad gátolja a növekedést, míg a vörös túlsúly meggyorsítja azt.

A növény növekedését és életfolyamatait – pl. bimbóképződést és virágzást – befolyásolja a megvilágítás napi ritmusa, az éj-

szakák és nappalok hossza. E fotoperiodizmus segítségével – a megvilágítás időtartamának változtatásával ill. a növény megfelelő árnykolásával a virágzást időzíteni lehet (pl. bizonyos névnapokra, karácsonyra stb.).

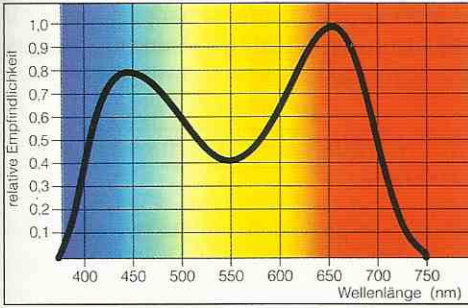
Régen mindehhez a természetes világítást használták fel, ma azonban gazdaságossági okokból már mesterséges fényvel magunk vezérelhetjük e folyamatot.

A professzionális felhasználáson felül egyre nagyobb szerephez jutnak a növények a lakáskultúrában, környezetkialakításban. „Egy darabka természet” a lakásban nemcsak esztétikai tényező, nemcsak látványként gyönyörködtet, de részt vesz a mikroklíma kialakításában is.

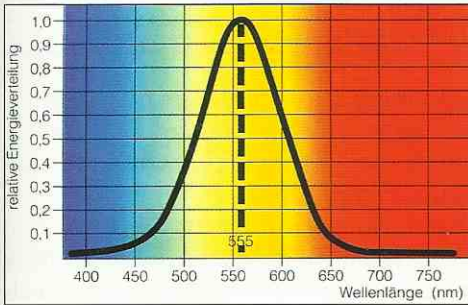
A növények azonban ahhoz, hogy látványként gyönyörködtessenek, és megfelelően fejlődjenek, szakszerűen megválasztott világítást igényelnek.

Milyen fényre van szükség?

A természetes világítás színképe az ultravioletától az ibolyán át kék, zöld, sárga, narancs, vörös, és infravörösig folyamatosan mindenfajta sugárzást tartalmaz. Az eloszlás jellege függ az időjárás arculatától, a földrajzi helyzetétől, évszaktól és napszaktól. Színhőmérséklete 1800 K–6000 K között változik (hajnalpírtól a déli napfényig). A fotoszintézis határfoka függ a hullámhosszúságtól. Főleg a kék és vörös sugárzás hatékony, míg szemünk a zöld tartományban a legérzékenyebb. Ezért célszerű olyan fényforrásokat használni, amelyek a tulajdonságukhoz illeszkednek.



1. ábra



2. ábra

A legtöbb fényforrágyártó kifejlesztett ilyen színképi tulajdonságú fénycsöveket (pl. Osram: Fluora; Sylvania: Gro-lux; Tungsram: Agrolux), de előnyösen alkalmazhatók különféle nagynyomású fémhalogénlámpák, higanylámpák is.

Ahhoz, hogy az egyes fényforrások színképi összetételének növekedésre való alkalmasságát megítélhessük, néhány megfontolást és példát mutatunk be. Ha a fényforrás, λ hullámhosszon mérhető besugárzását $P(\lambda)$ függvénnyel írjuk le, a növényi szövetek létrehozásának hatékonyságát $B(\lambda)$ függvény jellemzi az adott hullámhosszon, $V(\lambda)$ pedig az ún. „láthatósági függvény”, akkor a hatásos sugárzásra két hasonló összefüggést kaphatunk. A láthatóságra jellemző fényáram:

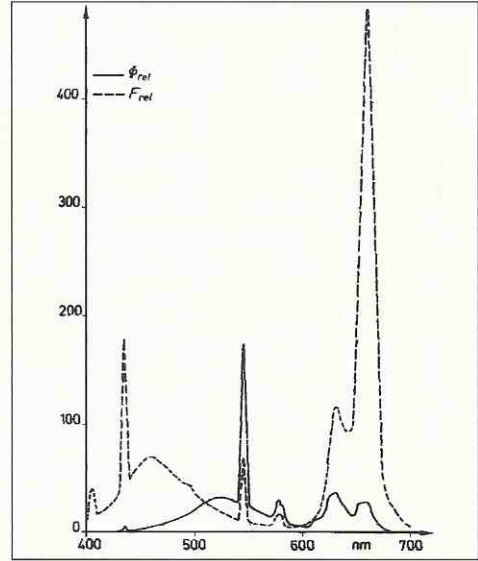
$$\phi = K_m \int P(\lambda) V(\lambda) d\lambda \quad (\text{lumen})$$

A biológiailag aktív sugáráram:

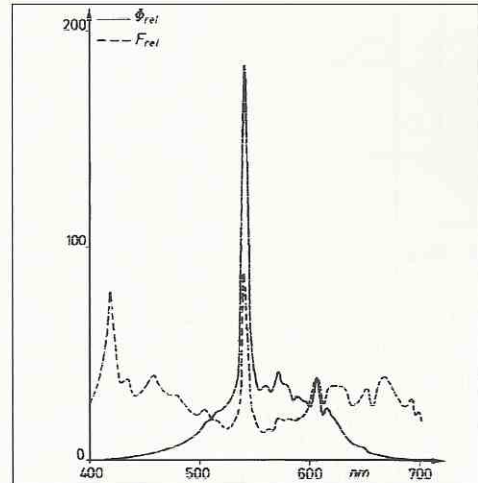
$$F = K_B \int P(\lambda) B(\lambda) d\lambda \quad (\text{fitowatt})$$

ahol $K_m = 683 \text{ lm/W}$ a maximális spektrális fényhasznosítás, K_B a adott hatásra vonatkozó arányossági tényező, legtöbbször $K_B = 1$ -et választják és a kapott mennyiséget önkényesen fitowattnak nevezik.

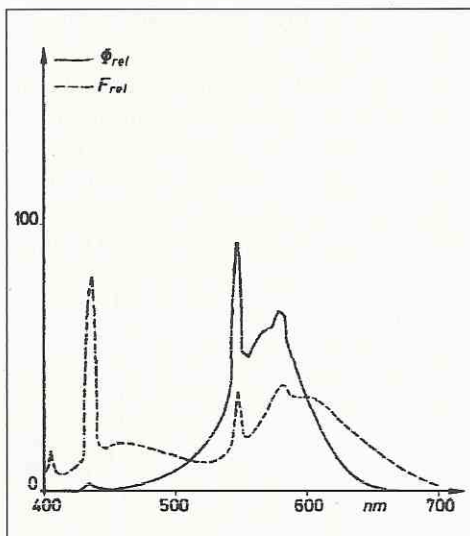
Néhány példát láthatunk a $V(\lambda)$, illet-



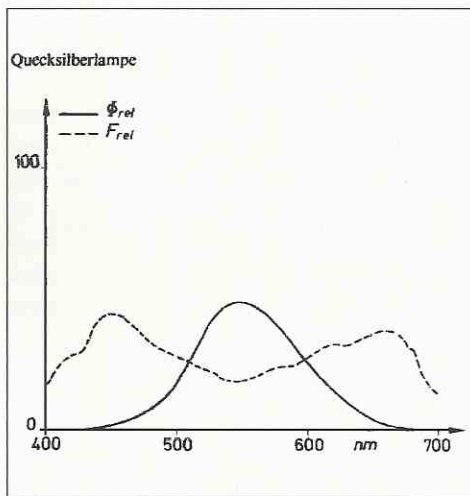
3. ábra: Speciális növényvilágító fénycső



4. ábra: Ritkaföldfém-adalékos fémhalogén lámpa $T_c = 6000 \text{ K}$



5. ábra: Semleges fehér halofoszfát fényforrás (F33)



6. ábra: Természetes fény

ve a $B(\lambda)$ függvényekkel súlyozott spektrális eloszlásokra a 3., 4. és 5., 6. ábrán.

Ha különböző fényforrások 1 klx megvilágítást (1000 lx) létrehozó sugárzását arányba állítjuk a növényi anyagcsere hatékonyságát leíró besugárzással, a következő arányszámokat kapjuk:

Mivel ezen η_f mennyiségek a különféle színképű fényforrásfajtákra előre kiszámíthatók, azt is számításba vehet-

Fényforrásfajta	$\eta_f = \text{fitowatt} / \text{m}^2 \text{klx}$
4000 K-es fénycső (F33)	116
Növényvilágító fénycső	358
6000 K-es fémhalogénlámpa	178
Higanylámpa	114
Természetes fény	178

jük, hogy a lux-ban mért megvilágítók milyen többszöröseivel kell számolnunk, ha növényvilágításra kívánjuk felhasználni azokat.

A növények mesterséges fényvel való világítása történhet a természetes fény részben vagy egészben való pótlása céljából. A teljesen mesterséges fényben nevelt növények számára a megvilágítás időtartamának és színének változtatásával szimulálhatjuk az évszakok változtatását is, ezzel bírva azokat pl. kívánt időben való virágzásra. (Megjegyzendő, hogy pl. a világítási ritmust nagyon szigorúan be kell tartani; már egészen rövid ideig tartó fényhatás a „sötét” időben megakadályozhatja a kívánt virágzás bekövetkezését.)

Természetesen a mesterséges világítás esztétikai hatások elérését is szolgálja. A dekoratív és növekedést serkentő fényvel megvilágított növények látványa parkokban, irodákban vagy akár lakásokban is kellemes közérzetet teremt.

Mennyi fényre van szükség?

A déli napfény megvilágítása nyáron 100 000 lx is lehet, ugyanakkor árnyékban kb. 5 000 lx van. A növényeknek tömegük növeléséhez legalább 1000 lx természetes megvilágításra van szüksége. Ha csupán életben maradásról van szó

(áttelelés), ehhez fajtától függően 500–2000 lx is elegendő. Ha a növény túl kevés fényhez jut, satnyulnak a hajtások és a zöld szín elhalványul.

A kék fény túlsúlya gátolja a hossz-

növekedést, míg a vöröse serkenti azt. Ezért nem előnyös izzólámpákat használni a növények világításához, mivel a vörös túlsúly a növények megnyúlását idézheti elő.

Néhány ismertebb növényfajta minimális megvilágítás-igénye (természetes fényre vonatkoztatva)

500 lx	Aglaonema (rákvirág) Áronvessző Bilberga Diffenbachia Dracaenák (Sárkányfák) Páfrányok (agancsos) Sanseveria Scindapsus Syugonium (Nyíllevél) Tradescantia (Pletyka) Spatiphyllum
1000 lx	Aralia Azalea Clivia Fokföldi ibolya Szobapálma Szobafenyő (Araucaria) Viaszvirág
1500 lx	Broméliák Codiaeum (Kroton) Mályvarózsa Tillandria Sivatagi rózsa Citrusfélék
2000 lx	Begoniák Krisztustövis Krizantémok Paradicsomfélék Mikulásvirág Kaktuszok

Figyelembe veendő, hogy ha a növények ablaktól való távolsága megduplázódik, a megvilágítás a negyedére csökken, így okvetlenül gondoskodni kell a fény kiegészítéséről vagy pótlásáról.

Ez a szabály a mesterséges fényforrásokra is vonatkozik, azonban nem célszerű a fényforrásokat 15–20 cm-nél közelebb vinni a növényekhez az esetleges hőhatás miatt. A fénybeesés iránya lehető-

leg egyezzen meg a természetes fénybeesés irányával.

A világítás, mint környezetalakító eszköz nem csak önmagában, hanem az élő természet egy darabkájának szebbé, egészségesebbé tételével és életterünkbe való beillesztésével is hozzájárulhat zaklatott világunkban egy-egy harmonikus sziget megteremtéséhez.

Poppe Kornélné

IRODALOM:

1. J. Ruf: Künstliches Licht in der Pflanzenzucht
Lichttechnik Bd 29 No. 4 p 146 (1997)
2. K. Poppené: Pflanzenzucht mit künstlicher
Beleuchtung
Tungsram Technische Mitteilungen 35/1997
3. Das richtige Licht für Pflanzen und Tiere,
Sylvania katalogus D/01.00/30 000/95137
4. Fény és környezet
Sylvania – Elektroprofil termékismertető
2002.05.22.
5. Pflanzenlicht von Osram
Termékismertető 109W 93D 4/96 Co
6. Láng Tivadar: Szobanövények
(Mezőgazdasági Kiadó 1956)
7. Szerk.: Kelemen Veronika: Kedvenc növényeink
(Aquila Könyvkiadó 1996)