

OŚWIETLENIE AKWARIUM (II)

Planując oświetlenie akwarium musimy określić, jakie ma być jego natężenie, a następnie korzystając z zamieszczonych tabel wybrać odpowiednie źródło. Natężenie światła należy dopasować do wymagań świetlnych roślin, które zamierzamy hodować. W środowisku naturalnym wynosi ono 20 000–60 000 lx, a nawet może osiągnąć 90 000 lx. W rzeczywistości jest to ilość światła na powierzchni wody. Rośliny pod wodą otrzymują go znacznie mniej ze względu na odbicie promieni świetlnych od powierzchni wody oraz dużą pochłaniałość światła przez wodę. Uwzględniając te straty (mogą osiągnąć nawet 70%) wartość natężenia światła potrzebnego roślinom będzie ogromna. Praktyka akwarystyczna pokazała jednak, że wiele roślin wodnych ma duże możliwości adaptacyjne i może rosnąć przy znacznie słabszym oświetleniu.

Słabego oświetlenia, 400–800 lx, wymaga *Vesicularia dubyana*, *Sagittaria*, większość przedstawicieli rodzaju *Cryptocoryna*. Średnim zapotrzebowaniem, 800–1 500 lx, odznaczają się rośliny z rodzaju *Echinodorus*, *Bacopa*, *Aponogeton*, *Egeria*, *Ludwigia*. Silnego światła, powyżej 1 500 lx, wymagają rośliny pływające, np. z rodzaju *Cabomba*, *Myriophyllum*, *Hygrophila*, *Barclaya*, *Rotala*.

W tym artykule nie poruszamy problemu widma świetlnego emitowanego przez różne lampy. Wszystkie zaproponowane przez autora urządzenia świetlne mogą być użyte do oświetlenia akwarium. Warto natomiast trzymać się zasady, że oświetlenie zbiornika tworzą możliwe różne lampy, dające jednocześnie pożądane natężenie światła. Warto też, w miarę możliwości, zaplanować oświetlenie nieco silniejsze. Raczej nie istnieje niebezpieczeństwo nadmiernego oświetlenia akwarium, a zbędne źródło światła zawsze można wyłączyć. Przyjęcie takiego rozwiązania w przyszłości umożliwi hodowcy uprawę roślin o wyższych wymaganiach świetlnych.

Pozostaje jeszcze poświęcić nieco uwagi wskaźnikowi oddawania barw przez źródła światła sztucznego (R_a). Wskaźnik ten określa, w jakim stopniu sztuczne światło oddaje naturalne barwy oświetlanego obiektu. W zasadzie istnieje zależność pomiędzy wydajnością świetlną lamp (liczbą lumenów uzyskanych z 1 W pobranej energii elektrycznej) a współczynnikiem R_a . Im większa wydajność świetlna lamp tym niższa wartość R_a .

Świetlówki (I) OSRAM

Typ	Moc W	Strumień światł. lm	Wydajność światł. lm/W	Wymiary mm	
				śred.	dl.
BIOLUX					
L18 72	18	1100	61	26	590
L36 72	36	2300	64	26	1200
L58 72	58	3700	64	26	1500
NATURA DE LUXE					
L18 76	18	750	42	26	590
L36 76	36	1800	50	26	1200
L58 76	58	2850	49	26	1500
FLUORA					
L18 77	18	550	30	26	590
L36 77	36	1400	39	26	1200
L58 77	58	2300	40	26	1500
CZERWONA					
L18 60	18	900	50	26	590
L36 60	36	2400	67	26	1200
L58 60	58	3800	65	26	1500
ŻÓŁTA					
L18 62	18	850	47	26	590
L36 62	36	2300	64	26	1200
L58 62	58	3700	64	26	1500
ZIEŁONA					
L18 66	18	1800	100	26	590
L36 66	36	4700	130	26	1200
L58 66	58	7300	126	26	1500
BŁĘKITNA					
L18 67	18	400	22	26	590
L36 67	36	1000	28	26	1200
L58 67	58	1600	28	26	1500

Świetlówki BIOLUX, NATURA DE LUXE, FLUORA emitują promienie świetlne najkorzystniejsze dla roślin. Świetlówki barwne należy wykorzystywać wyłącznie do uwydatniania barw ryb i roślin

Źródła światła sztucznego do oświetlania akwariów

Żarówki charakteryzują się niską sprawnością. Tylko 5% energii jest przekształcane w światło, reszta emitowana jest w postaci promieniowania podczerwonego (ciepła). W widzialnej części widma dominują fale żółte i czerwone, natomiast niewiele jest fal niebieskich i fioletowych. Rośliny wykorzystują około 20% tego światła. Podstawową wadą żarówek jest nadmierna ilość wydzielanego ciepła (niebezpieczeństwo przegrzania akwarium) oraz mała trwałość wynosząca przeciętnie 1000 h. Współczynnik Ra = 100

Żarówki o bańce ze szkła przezroczystego (wg Łabaj, Akwarium 1-2, 1986 r.)

Moc W	Strumień światł. lm	Wydajność światł. lm/W	Wymiary mm		Typ trzonka
			śred.	dl.	
25	285	11	60	113	E27
40	420	10	60	113	E27
60	630	10	60	113	E27
75	850	11	70	128	E27
100	1250	12	70	128	E27

Lampy rtęciowo-żarowe

Typ	Moc W	Strumień światł. lm	Wydajność światł. lm/W	Wymiary mm		Typ trzonka
				śred.	dl.	
MixF 160	160	2750	17	76	185,5	E27
Mix Eu 160	160	3000	19	76	185,5	E27

Lampa Mix Eu ma podwyższony współczynnik oddawania barw

Świetlówki kompaktowe OSRAM

Typ	Moc W	Strumień światł. lm	Wydajność światł. lm/W	Wymiary dług. mm	Typ trzonka
DEL 7N	7	400	57	125	E27
DEL 11N	11	600	54	139	E27
DEL 15N	15	900	60	145	E27
DEL 20N	20	1200	60	168	E27
DEL 23N	23	1500	62	178	E27
DEL 7GL	7	350	50	168	E27
DEL 11GL	11	450	41	188	E27
DEL 15GL	15	700	47	188	E27
DEL 20GL	20	1000	50	188	E27

nia akwarium) oraz mała trwałość wynosząca przeciętnie 1000 h. Współczynnik Ra = 100

Świetlówki są najczęściej stosowanym źródłem światła w technice oświetleniowej akwarium. Zużywają w zależności od typu (przy tej samej jasności) o około 80% mniej energii elektrycznej niż żarówki, a jednocześnie są trwalsze 6-8 razy. Wydzielają stosunkowo niewiele ciepła. Ich sprawność wynosi 20-25%. W zależności od typu przyswajalność światła świetlówek przez rośliny wynosi 22-24%, a w niektórych przypadkach i więcej. Współczynnik Ra waha się pomiędzy 65 a 100.

Wadą świetlówek jest zmniejszająca się w miarę eksploatacji ilość wytwarzanego światła. Po upływie 2000 h spada o połowę i wówczas należy wymienić lampy na nowe. Ponadto w porównaniu z żarówkami świetlówki są bardziej kłopotliwe w montażu. Wymagają dodatkowych urządzeń, tj. dławika i startera.

Ostatnio w sklepach pojawiły się w sprzedaży świetlówki kompaktowe. Są to świetlówki dające silne światło o stopniach mocy identycznych z dużymi podłużnymi świetlówkami. Wiele typów tych świetlówek ma trzonek gwintowy E27 i zintegrowane, elektroniczne urządzenie zapłonowe. Przy takim rozwiązaniu świetlówki kompaktowe łączą w sobie zalety żarówek i konwencjonalnych świetlówek.

Wysokoprężne lampy sodowe emitują światło wytwarzane przez łuk elektryczny palący się w parach sodu. Urządzenia te charakteryzują się sprawnością świetlną dochodzącą do 50% i dużą trwałością. Światło lamp sodowych jest przyswajane przez rośliny w 18,7%. W widzialnej części widma dominują fale żółte i czerwone. Znaczną rolę w tym widmie odgrywa także światło fioletowe. Wadą tych lamp są duże rozmiary oraz konieczność stosowania dodatkowych urządzeń (statecznik indukcyjny i ty-

Światłówki (II) OSRAM

Typ	Moc W	Strumień świētł. lm	Wydajność świētł. lm/W	Wymiary mm	
				śred.	dł.
L6 32	6	215	36	16	212
L8 41	8	450	56	16	288
L8 12	8	300	37	16	288
L8 32	8	300	37	16	288
L13 41	13	950	73	16	517
L13 32	13	600	46	16	517
L18 11	18	1300	72	26	590
L18 21	18	1350	75	26	590
L18 31	18	1350	75	26	590
L18 41	18	1350	75	26	590
L18 12	18	1000	55	26	590
L18 22	18	1000	55	26	590
L18 32	18	1000	55	26	590
L36 11	36	3250	90	26	1200
L36 21	36	3350	93	26	1200
L36 31	36	3350	93	26	1200
L36 41	36	3350	93	26	1200
L36 12	36	2350	65	26	1200
L36 22	36	2350	65	26	1200
L36 32	36	2350	65	26	1200
L58 11	58	5000	86	26	1500
L58 21	58	5200	90	26	1500
L58 31	58	5200	90	26	1500
L58 41	58	5200	90	26	1500
L58 12	58	3700	64	26	1500
L58 22	58	3750	65	26	1500
L58 32	58	3750	65	26	1500

rystorowy układ zapłonowy). Współczynnik Ra jest niski i wynosi 25.

Lampy sodowe znajdują zastosowanie do oświetlania bardzo dużych akwariów i basenów z roślinami wodnymi.

Lampy rtęciowe, podobnie jak lampy sodowe, emitują światło wytwarzane przez łuk elektryczny, ale w parach rtęci. Przez rośliny jest ono przyswajane w 31%. Tak duża przyswajalność wiąże się ze znacznym udziałem w widmie świetlnym promieni o długości fal 385–485 nm i 600–700 nm. Sprawność lamp rtęciowych wynosi ponad 40%. Współczynnik Ra = 48.

Wadą tych urządzeń jest konieczność stabilizowania ich statecznikami indukcyjnymi. Podobnie jak lampy sodowe znajdują zastosowanie do oświetlania dużych akwariów i basenów.

Lampy rtęciowo-żarowe. Zaletą tych lamp jest możliwość eksploatacji bez potrzeby stosowania dodatkowego osprzętu. Mają one skuteczność świetlną wyższą od żarówek. Mogą więc być zastosowane jako ich zamiennik w przypadku, gdy zachodzi konieczność zwiększenia oświetlenia zbiorników wyposażonych wyłącznie w instalację z oprawkami E27. W zakresie widzialnym emitują znaczne ilości fal niebieskich. Przewalność światła dla roślin wynosi 24%. Wadą tych lamp jest konieczność pracy w pionie.

Mirosław Gromek

KONKURS DLA VIDEO-manów (X)

Uczestnik konkursu musi wybrać prawidłowe odpowiedzi na obydwa pytania i przesłać je pod adresem „Młodego Technika”, w terminie jednego miesiąca od dnia ukazania się tego numeru w sprzedaży.

A oto pytania konkursowe:

- Pełnometrażowy musical będący adaptacją znanej baśni, jako pierwszy w dziejach kina film animowany, otrzymał nominację do Oscara za „najlepszy film roku”. Jak brzmi jego tytuł?
 - „Kopciuszek”,
 - „Mała Syrenka”,
 - „Piękna i bestia”.
- Pierwszym filmem fantastyczno-naukowym była piętnastominutowa „Podróż na Księżyc”, zrealizowana w roku 1902 przez:
 - Siergieja Eisensteina,
 - Georgesa Meliesa,
 - Johna Forda.

Wśród Czytelników, którzy przysłały prawidłowe odpowiedzi rozlosujemy pięć katalogów filmów video: „The Best of Video '92”, ufundowanych przez ich wydawcę – Oficynę Wydawniczą Comfort, mieszczącą się w Warszawie, przy ul. Hożej 50, prowadzącą również sprzedaż wysyłkową tych katalogów.

Przypominamy, że odpowiedzi konkursowe muszą być przysłane na kartach pocztowych z dopiskiem „Konkurs Video X” i zawierających czytelnie napisane imię, nazwisko i adres nadawcy wraz z kodem pocztowym. Rozwiązania w kopertach lub z nieczytelnymi danymi nadawcy, nie będą brały udziału w losowaniu.

Życzymy powodzenia – nagrody wyślemy pocztą!

Rozwiązanie konkursu dla video-manów (VIII)

Prawidłowe odpowiedzi na pytania konkursowe:

- (c) „20 000 mil podmorskiej żeglugi” reż. Richard Fleischer.
- (b) opowiadanie A. C. Clarke'a pt. „The Sentinel”.

Nagrody – katalogi „The Best of Video '92”, ufundowane przez Oficynę Wydawniczą Comfort wylosowali: **Mariola Terlecka-Grygiel** z Bytomia, **Zygmunt Kuliński** ze Świnoujścia, **Jolanta Gołębiowska** z Aleksandrowa Kujawskiego, **Teresa Świnarska** z Warszawy i **Rafał Bruszewski** z Rozpry.

Gratulujemy – nagrody wysyłamy pocztą.