

Digitális kamerák használata az állatok színeinek vizsgálatában

Veszteg András

Ez az téma első hallásra nem tűnik egy etológiai témának, de jobban belegondolva az állatok színe és a viselkedésük gyakran összefügg. Elég csak a fenyegető színekre gondolni. Így ezeknek a vizsgálata elősegítheti az állatok jobb megismerését.

Eddig az élőlények színének vizsgálatára spektrofotométereket használtak, de ezeknek több, komoly hiányosságuk is volt. Talán az egyik legnagyobb hátrányuk, hogy csak pontmintákban lehet őket használni, és emiatt egy egész kép rekonstruktuálása nehéz feladat volt. Egy másik hátrányuk, hogy csak mozdulatlan alanyokon lehet ezeket használni. Ezért megpróbálták a spektrofotométerek használatát felváltani digitális kamerák használatával. A kamerának több előnye is van, például, hogy az egész képet képesek feldolgozni. Másik nagy előnye, hogy mivel kamerával egy mozgó állatról is lehet felvételt készíteni, így a vizsgálatokat az állat természetes környezetében lehet elvégezni. Ezzel szemben a spektrofotométer nehéz és bonyolult eszköz, ezért azokat nehezen lehetett a terepen használni. A kamerahasználat egy további előnye, hogy léteznek olyan kamerák, melyek a fény olyan tartományában képesek „látni”, amelyben az emberi szem nem. Így lehet némi fogalmunk arról, hogy látnak az állatok. De a kamerák használatához tisztában kell lenni a kamera érzékelőinek a fényérzékenységről. Ez az információ ritkán elérhető, és az ezt mérő eszköz megépítése is drága. De ennek eredményeként többféle módszer is kialakult a mérnöki tudományban, illetve a számoláson alapuló tudományokban, amelyek lehetővé teszik a kamera érzékelési tartományának kiszámítását korábban elkészített felvételek és ismert felületek visszaverési értékéből. A kamera pontosságát kétféleképpen is letesztelték. Az első eljárás során közvetlenül tesztelték a kamerák pontosságát.

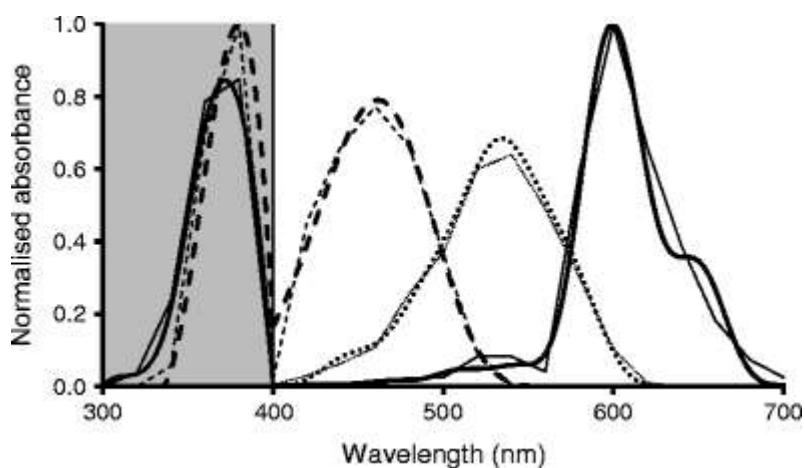
Először egy meghatározott hullámhosszú fényt használtak. Ehhez xenon fényforrást és különböző interferencia szűrőket használtak. Ellenőrzésképpen egy spektrofotométert is használtak. Az eredményekből rájöttek, hogy az R, G és B érzékelők felelősek a színérzékelésért és a *Crude* érzékelő felelős a görbülésért, melyből kiszámolva az egyes érzékelők érzékenységét 20 különböző távolságban a színekben.

A második kísérlet során a kamerák színeképezését egy élőlény látásával hasonlították össze, méghozzá egy kékcinege (*Cyanistes caeruleus*) látásával. A kékcinegéknek három kiugró érzékelési tartománya van az emberi szem által érzékelhető fénytartományban (449nm, 502 nm és 563 nm-nél). A kísérlet végére kb. 1.5%-os hibahatár jött ki.

Illumination condition	Cone class	Mean \pm SD difference	One-sample t test	Mean percentage error
Direct sunlight	L cone	-0.00047 ± 0.015	$t = 0.51, n = 264, p = 0.61$	1.52
	M cone	-0.00079 ± 0.018	$t = 0.73, n = 264, p = 0.46$	1.42
	S cone	0.00105 ± 0.019	$t = 0.92, n = 264, p = 0.36$	1.21
	U cone	-0.00084 ± 0.021	$t = 0.28, n = 47, p = 0.78$	1.69
Under foliage	L cone	-0.00079 ± 0.020	$t = 0.64, n = 264, p = 0.52$	1.60
	M cone	-0.00093 ± 0.019	$t = 0.79, n = 264, p = 0.43$	1.55
	S cone	0.00116 ± 0.028	$t = 0.68, n = 264, p = 0.50$	2.23
	U cone	-0.0082 ± 0.073	$t = 0.76, n = 47, p = 0.45$	5.82
With flash ^a	L cone	-0.00085 ± 0.021	$t = 0.66, n = 264, p = 0.51$	1.68
	M cone	-0.00072 ± 0.017	$t = 0.70, n = 264, p = 0.48$	1.35
	S cone	0.00116 ± 0.030	$t = 0.62, n = 264, p = 0.54$	2.44

^aThe Nikon D70's built-in flash which does not emit UV radiation

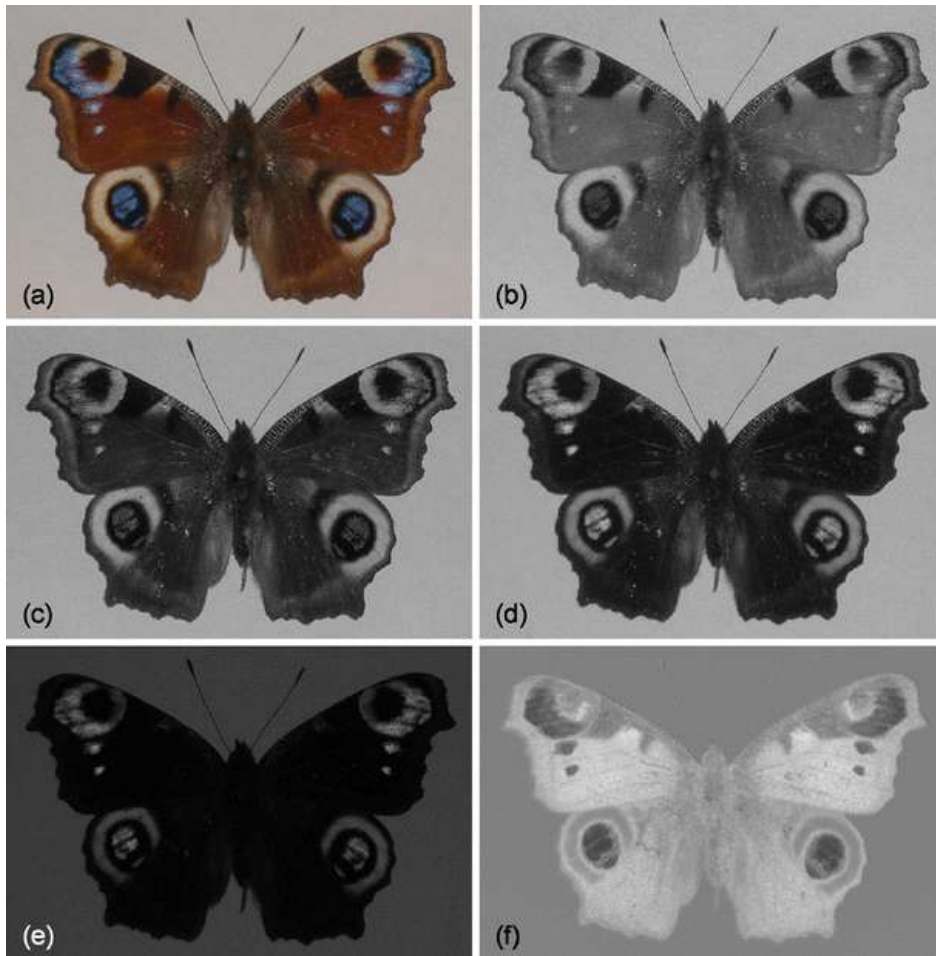
A cikk végén található egy összehasonlító diagram, amely ábrázolja az előre kiszámolt érzékelési értékek (Finlayson-f formula), illetve a kísérletek során kapott adatok.



Kiszámolt (vastag vonal) és mért (vékony vonal)

Nikon D70 kamera három érzékelőjének színérzékenysége R (folyamatos vonal), G (pontozott vonal) and B (szagatott vonal).

És egy kép a gyakorlati hasznáról:



a , Egy a peacock butterfly (*Inachis io*)képe

b , L kúp ($\lambda_{\max}=563$ nm),

c , M kúp ($\lambda_{\max}=502$ nm),

d , S kúp ($\lambda_{\max}=449$ nm) and

e, U kúp ($\lambda_{\max}=372$ nm), ahol a világos és sötét területek egyenként indukálnak alacsony és magas kúpstimulációt.

Forrás: **Thomas W. Pike(2010)** [Using digital cameras to investigate animal colouration: estimating sensor sensitivity functions](#)