

A SZÍNMEÉRÉS CÉLJA

A TERMÉKEK SZÍNÉHEZ SZÁMOKAT (SZÍNKOORDINÁTÁKAT) RENDEL.

Alkalmazása:

- A TERMÉK **OBJEKTÍV SZÍNMINŐSÍTÉSE**

A TERMÉKEK KÖZÖTTI **SZÍNKÜLÖNBSÉGEK SZÁMSZERŰSÍTÉSE**

- **ÖSSZEFÜGGÉS FELDERÍTÉSE A SZÍNKOORDINÁTÁK ÉS A TERMÉK EGYÉB FIZIKAI ÉS KÉMIAI JELLEMZŐI KÖZÖTT**

Pl. a fűszerpaprika színkoordinátái és a szemcseméret kapcsolata,
a színkoordináták és a színezéktartalom kapcsolata, stb.

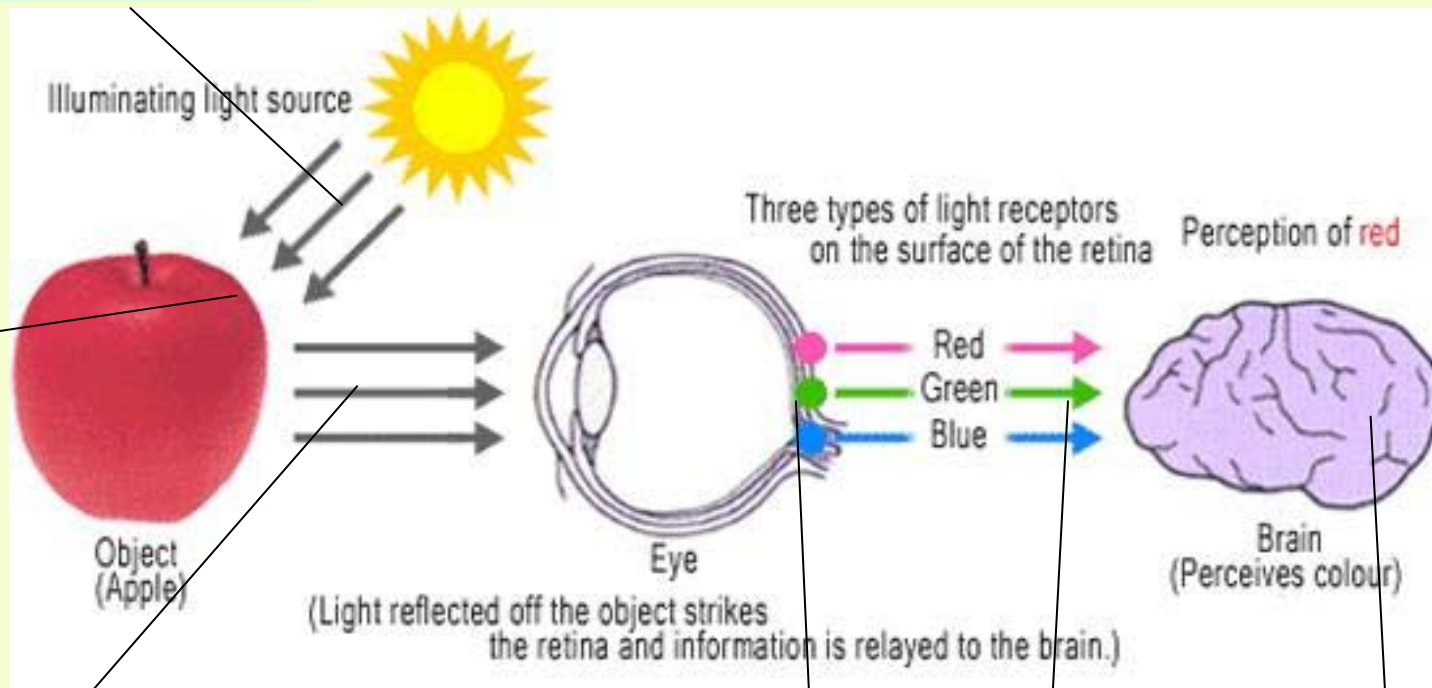
ÖSSZEFÜGGÉS KERESÉS A SZÍNKOORDINÁTÁK ÉS A TECHNOLÓGIAI FOLYAMAT EGYES MŰVELETEINEK PARAMÉTEREI KÖZÖTT

Pl. keksz színkoordinátái és a sütési idő és a hőmérséklet kapcsolata

A SZÍN ÉRZÉKELÉS ÉLETTANA

megvilágítás

Színes felület, pl. alma



A színes felületről visszaverődött fény

Vörös ,zöld, kék fényérzékelő receptorok (csapok)

A színérzet keletkezése (agy)

Vörös, zöld, kék ingerek erőségének megfelelő ingerületek

A SZÍN MÉRÉS FIZIKAI ALAPJA

GRASSMANN TÖRVÉNY:

ALKALMASAN VÁLASZTOTT **3 ALAPSZÍN ADDITÍV KEVERÉSE** ÚTJÁN
BÁRMELY SZÍN ELŐÁLLÍTHATÓ, ÉS ÍGY
MINDEN SZÍN 3 FÜGGETLEN ADATTAL
EGYÉRTELMIEN JELLEMEZHETŐ

SZÍNINGER- EGYENLET

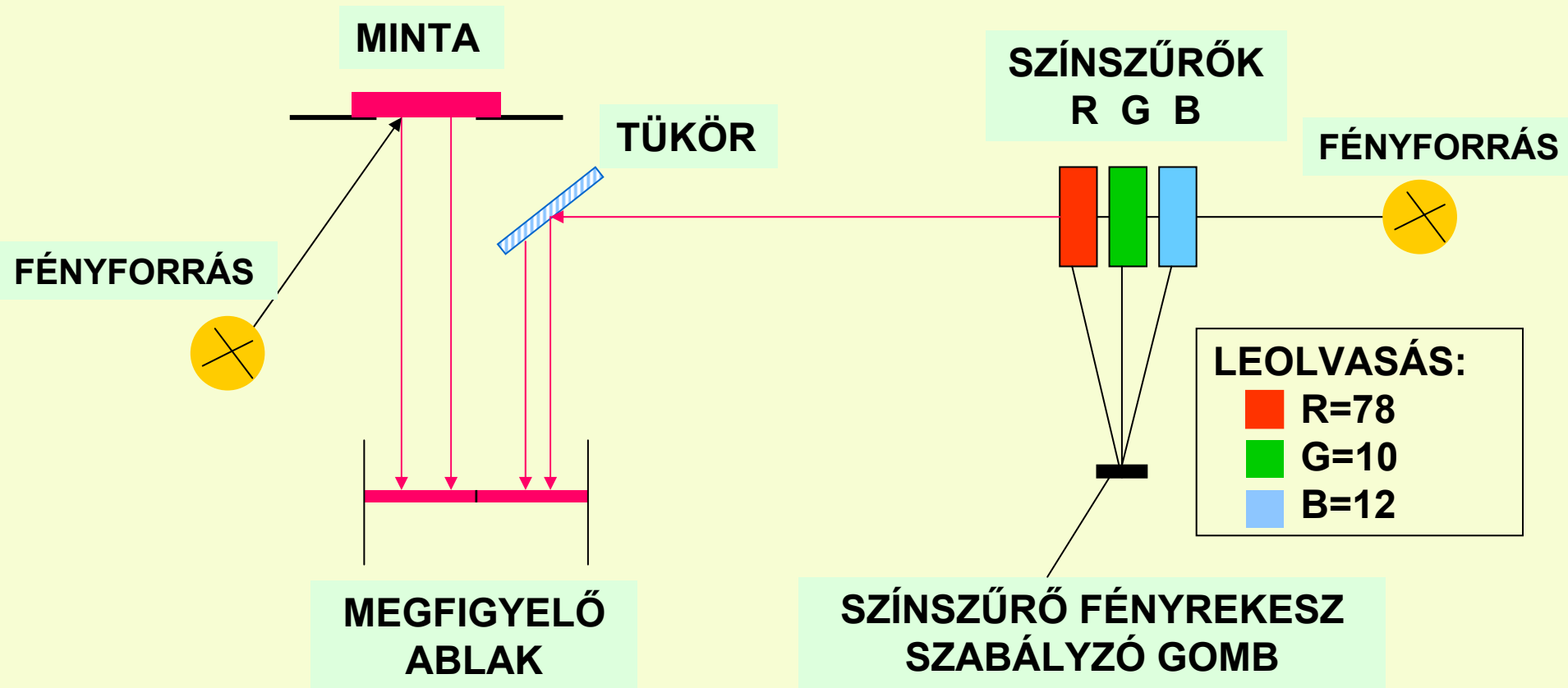
$$C = X \cdot [X] + Y \cdot [Y] + Z \cdot [Z]$$

(X), (Y), (Z): VÖRÖS, ZÖLD, KÉK VIRTUÁLIS ALPSZÍNINGEREK

X, Y, Z : SZÍNINGER ÖSSZETEVŐK, VAGY
TRIKROMATIKUS ÉRTÉKEK

C: CÉL-SZÍN

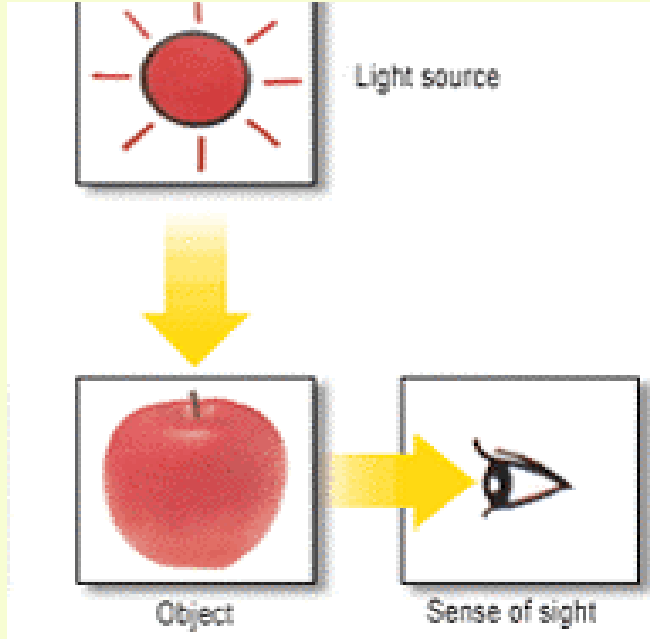
DONALDSON VIZUÁLIS KOLORIMÉTER



A SZÍNINGER ÖSSZETEVŐK, VAGY TRIKROMATIKUS ÉRTÉKEK MEGADÁSÁHOZ SZÜKSÉGES FÜGGVÉNYEK

$S(\lambda)$

A fényforrás energia spektruma



$x(\lambda)$, $y(\lambda)$, $z(\lambda)$

Érzékelő (szem)

normál színérzékenységi spektrumai

$R(\lambda)$

A felület visszaverődési, reflexiós spektruma

A CIE 1931 színingermérő rendszer

CIE rendszer : a Nemzetközi Világítástechnikai Bizottság francia nevén **C**omision **I**nternationale de l'**E**clairage - rövidítve : C I E

A színmérés nemzetközi szabványa

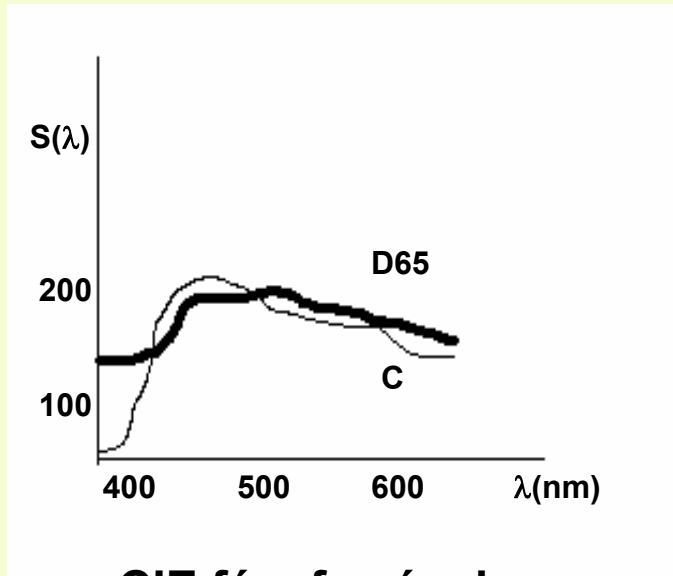
A CIE által bevezetett fogalmak:

X, Y, Z trikromatikus mérőszámok

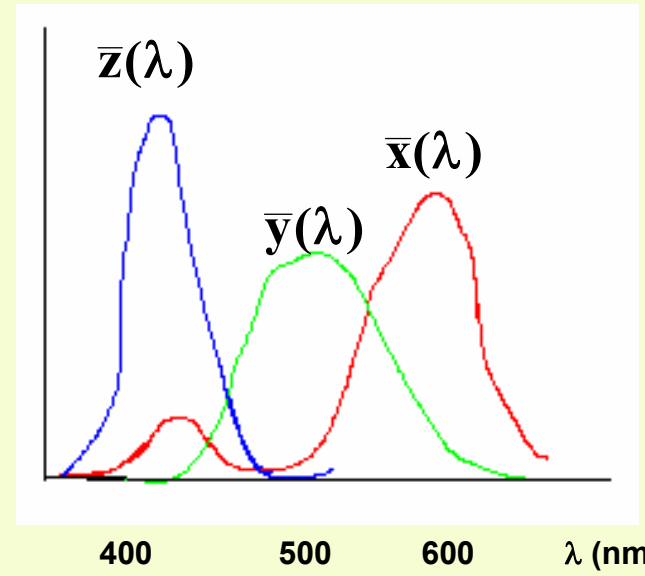
A CIE standard sugárforrások energia spektrumai

A CIE színinger megfelelő függvények: $\bar{x}(\lambda), \bar{y}(\lambda), \bar{z}(\lambda)$

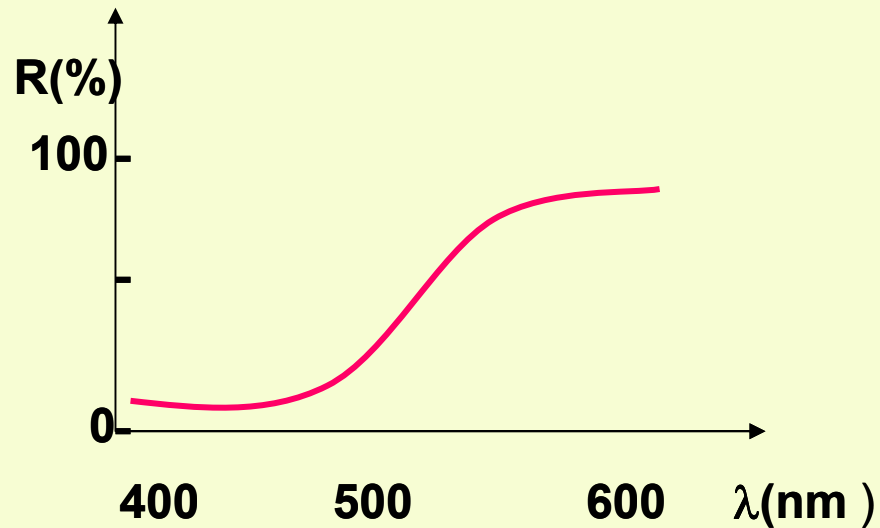
Az X,Y,Z trikromatikus mérőszámok kiszámítása



**CIE fényforrások
spektrális teljesítmény
eloszlásai**



**CIE színinger megfelelő
függvények spektrumai**



Minta reflexiós spektruma $R(\lambda)$ (Mért értékekből)

Az X,Y,Z trikromatikus mérőszámok kiszámítása

fényforrás

$$S(\lambda)$$

spektrális sugárzás-eloszlás



Érzékelő

$$\bar{x}(\lambda), \bar{y}(\lambda), \bar{z}(\lambda)$$

CIE színinger
megfeleltető függvények



Minta

$$R(\lambda)$$

reflexiós spektrum

$$X = \int_{380}^{780} R(\lambda)S(\lambda)\bar{x}(\lambda)d(\lambda)$$

$$Y = \int_{380}^{780} R(\lambda)S(\lambda)\bar{y}(\lambda)d\lambda$$

$$Z = \int_{380}^{780} R(\lambda)S(\lambda)\bar{z}(\lambda)d\lambda$$

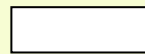
A CIE L*a*b* színtér

X Z Y színtér transzformálása egyenletes színinger térré

A transzformálás elve: Hue ellentétes színpárok elve

Színikoordináták: L^* , a^* , b^*

Világos - sötét



0



100

L^*

Vörös - zöld



$+a^*$



$-a^*$

a^*

Sárga - kék

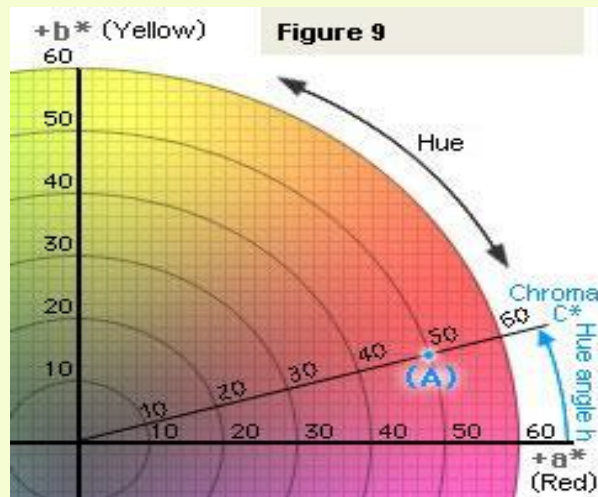
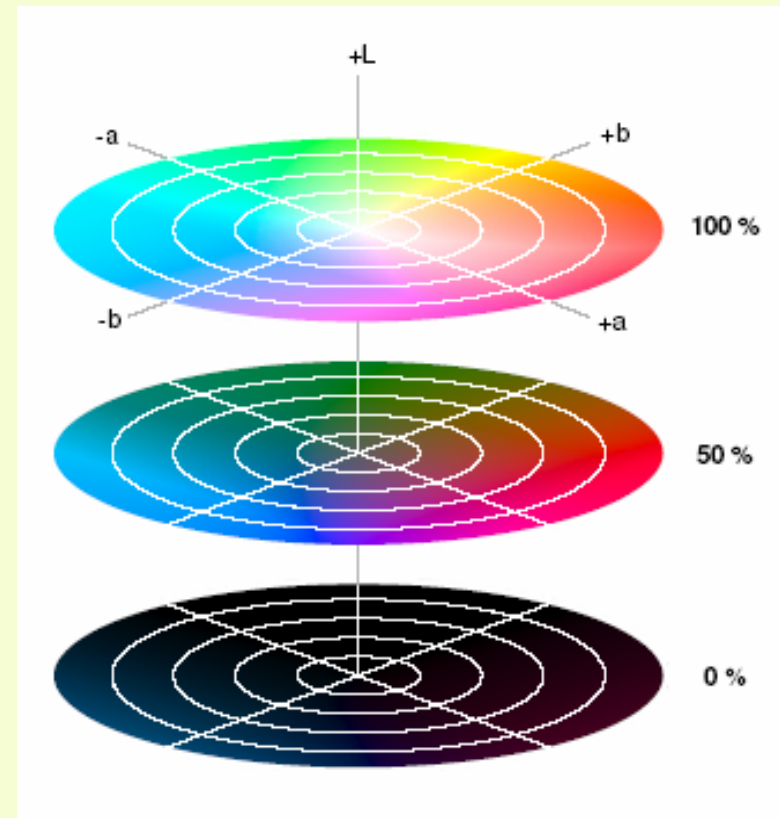


$+b^*$

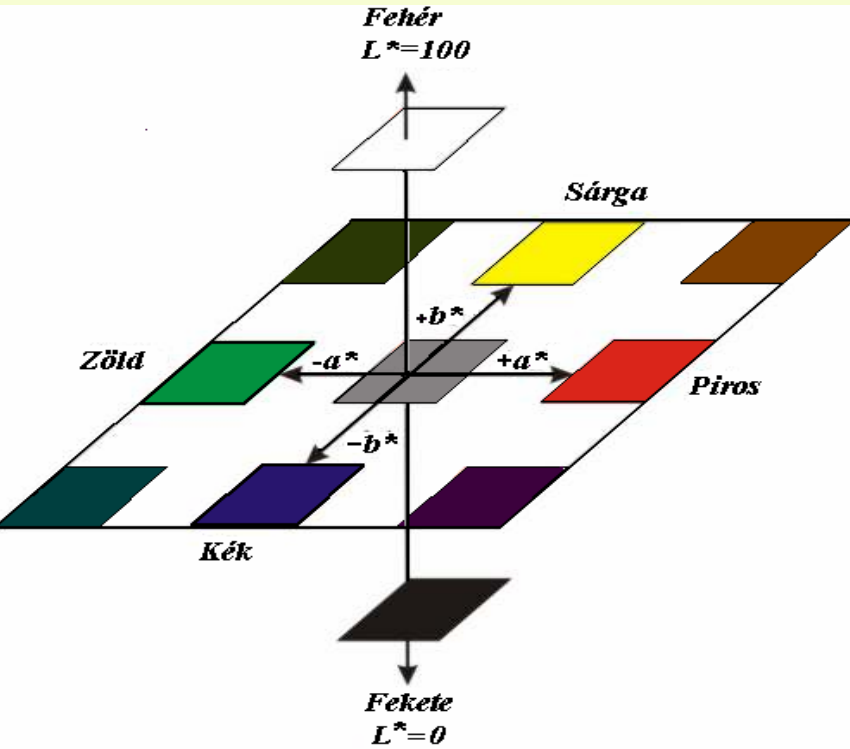


$-b^*$

b^*



Az L^* , a^* , b^* színekoordináták
transzformáló egyenletei az
 X , Y , Z értékekből



A CIE Lab színtér

$$a^* = 500 \left[\left(\frac{X}{X_0} \right)^{1/3} - \left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} \right]$$

$$b^* = 200 \left[\left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} - \left(\frac{Z}{Z_0} \right)^{1/3} \right]$$

$$L^* = 116 \left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} - 16$$

X_0 , Y_0 , Z_0 : az abszolút fehér trikromatikus mérőszámai.

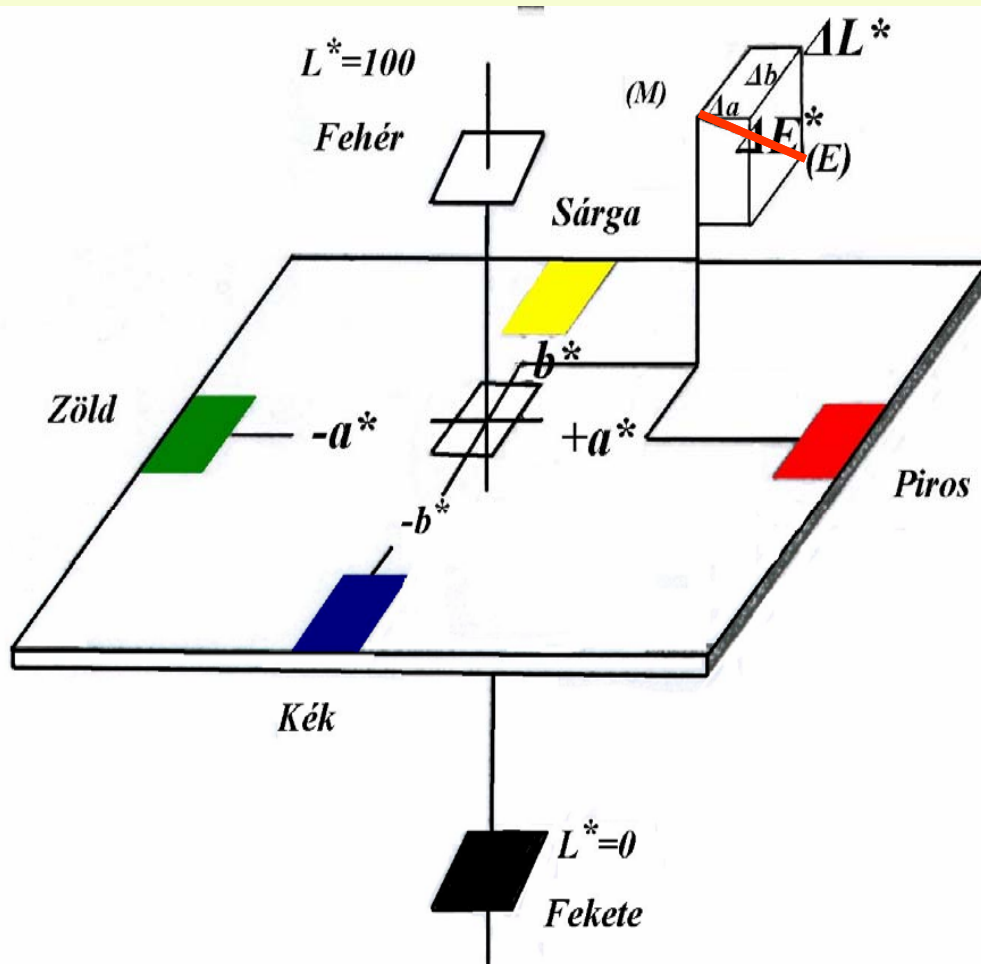
X , Y , Z : a színes felület trikromatikus értékei

A színekülönbség:

$$\Delta E^*$$

A színtérben ábrázolt két színpont **térbeli távolsága**.

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$



$$\Delta L^* = L^*_M - L^*_E$$

$$\Delta a^* = a^*_M - a^*_E$$

$$\Delta b^* = b^*_M - b^*_E$$

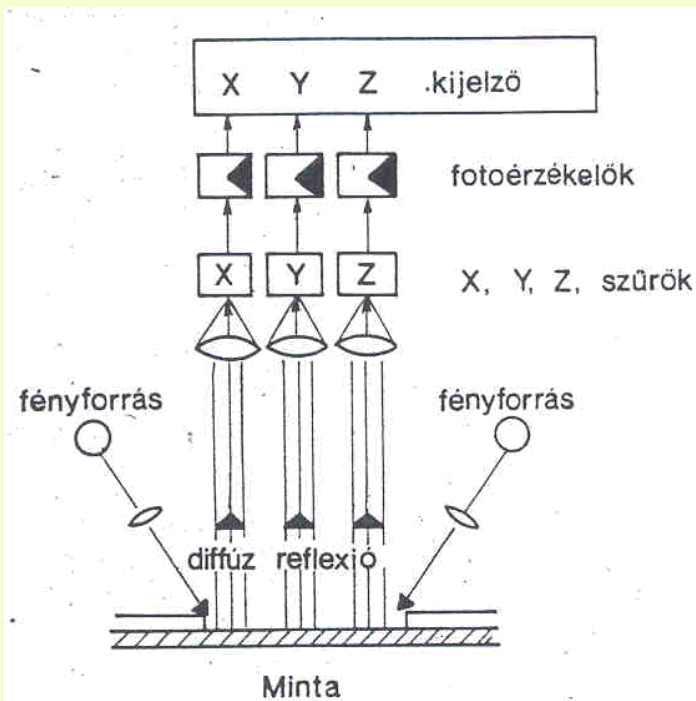
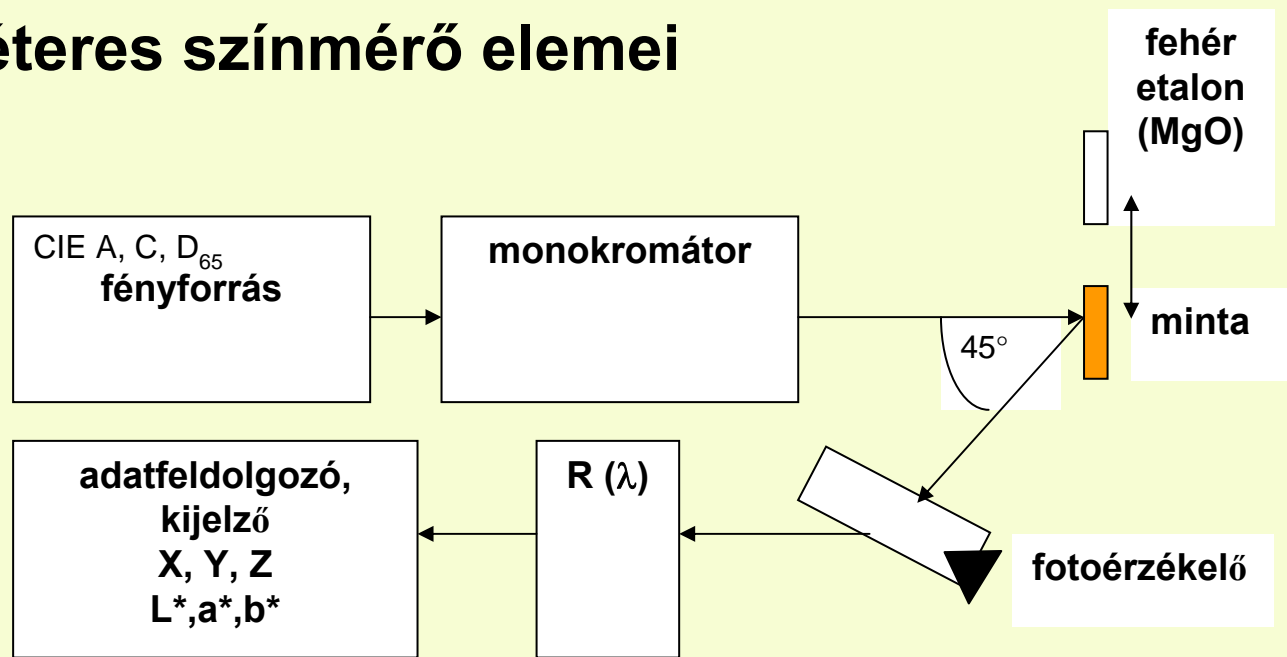
M: minta

E: etalon

A mért színekülönbség és az érzéklet kapcsolata

Mért ΔE^*_{ab}	Vizuális érzéklet
$\Delta E^* < 1,5$ $1,5 < \Delta E^* < 3$ $3 < \Delta E^* < 6$ $6 < \Delta E^*$	nem érzékelhető érezkelhető jól érzékelhető nagy

Spektrofotométeres színmérő elemei



Tristimulusos színmérő elemei