

# Psihofizikalni utjecaj boje na promidžbu hrane

---

**Assodi, Tena**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

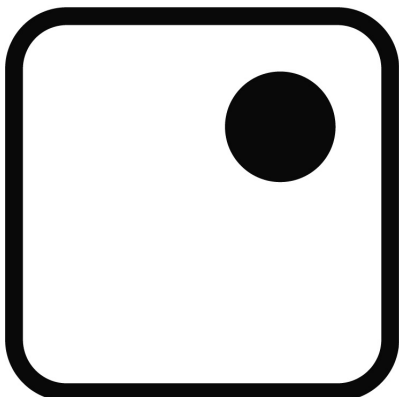
**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts / Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:216:930583>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-19**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GRAFIČKI FAKULTET ZAGREB**

# **ZAVRŠNI RAD**

Tena Assodi

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**GRAFIČKI FAKULTET ZAGREB**

Smjer: Dizajn grafičkih proizvoda

**ZAVRŠNI RAD**

**Psihofizikalni utjecaj boje na promidžbu hrane**

Mentor:

doc. dr. sc. Rahela Kulčar

Student:

Tena Assodi

Zagreb, 2018.

## SAŽETAK

Boja je fundamentalni dio vizualne komunikacije, a samim time je važna i u promidžbi proizvoda. Ona utječe na emocije, raspoloženja i percepciju određenog proizvoda, a pogotovo hrane. Želja za konzumacijom javlja se u odnosu na vizualnu privlačnost, a boja je sastavni dio te privlačnosti. Stoga je ključno odabrati odgovarajuću boju koja će potrošača potaknuti na konzumaciju.

U ovom istraživanju, pomoću reprodukcije fotografija s motivom prehrambenog proizvoda određenog tona te variranjem drugih faktora boje istog motiva dan je uvid u percepciju potrošača o određenoj boji, i u to koje su varijable boje manje, a koje više poželjne. Time je ispitano koliko boja hrane utječe na marketing i koliko zapravo igra ulogu u odabiru proizvoda kod kupaca.

Ključne riječi: boja, hrana, promidžba, zasićenje, svjetlina

# Sadržaj

1. UVOD	1
2. TEORIJSKI DIO	3
2.1. Fizikalni doživljaj boje	3
2.2. Ljudski vizualni sustav i boja	3
2.3. Ovisnost boje o izvoru svjetla	5
2.4. Vrste rasvjete	6
2.5. Modeli boja	7
Primarne boje svjetla (aditivne primarne boje)	8
Subtraktivne (pigmentne) primarne boje	9
2.6. Reprodukcija boje	11
Podloga i reprodukcija boje	11
Gamut boja	12
Načela dobre reprodukcije	13
2.7. Karakteristike boje	14
HSV prostor boja	15
2.8. Psihologija boja	16
2.9. Doživljaj boje	17
2.10. Utjecaj boje na konzumaciju hrane	18
2.11. Boja i doživljaj okusa	18
2.12. Boja i promidžba hrane	19
2.13. Boja povrća i voća	20
3. PRAKTIČNI DIO	22
3.1. Opis istraživanja	22
3.2. Priprema uzoraka	22
3.3. Sastav i provedba ankete	27
4. REZULTATI I RASPRAVA	30
5. ZAKLJUČAK	34
6. LITERATURA	35

## 1. UVOD

Ljudski vizualni doživljaj rezultat je kompleksnog sustava čija je uloga interpretiranje poruke okoline dekodiranjem signala slanih putem svjetlosnog zračenja. Taj složeni sistem sastoji se od mnoštva dijelova te na njega utječe isto toliko mnogo faktora. On ovisi ne samo o fizikalno – kemijskim reakcijama mozga, već i o subjektivnom doživljaju pojedinca, njegovom prijašnjem iskustvu i konotacijama koje veže uz određene vizualne predmete.

Boja, kao neizostavan dio tog vizualnog iskustva, uvjetovana je emocijama, raspoloženjem i percepcijom pojedinca. Iz tog razloga boje su nepredvidive. Svaka promjena osvjetljenja ili medija potencijalno mijenja viđenje određene boje. Primjerice, boja zastora u stvarnosti može se drastično razlikovati od fotografije istoga zastora na ekranu. Također, boja istoga zastora na otisnutoj stranici može djelovati drugačije od one u stvarnosti ili na ekranu. Ono što jedna osoba definira kao „pravu, istinsku plavu“ neće se nužno poklapati s tuđim viđenjem te boje.

Isto tako, promatrač će različito doživljavati boje s obzirom na njihov položaj među drugim bojama. Boje se promatraju unutar konteksta, moguće ih je iskusiti na različitim razinama svijesti, ovisno o tome kako i gdje ih se vidi. Može ih se doživjeti kao formu, svjetlost ili kao okolinu. Boju možda registriramo pomoću očiju, ali percepcija boje je rezultat našeg uma. <sup>[7]</sup>

Konvencijama definirani atributi boje koji utječu na njenu percepciju su ton – koji označava vrstu boje, „boju po sebi“, zatim zasićenost ili saturacija – osobina koja se opisuje kao „čistoća boje“ ili „promjena u kvaliteti“, te svjetlina – karakteristika boje kod koje ju uspoređujemo sa stupnjevima svjetline sive akromatske boje i po kojoj je ona svjetlija ili tamnija. <sup>[16]</sup> Sve te karakteristike utječu na sveukupan dojam o boji, ali su također subjektivne i ovise o osvjetljenju i mediju.

Može se zaključiti kako su boje važan dio procjene i donošenja odluka, što uključuje i odluke o kupnji proizvoda, te su time važan dio marketinške komunikacije. Ljudi stvaraju prvi dojam o osobi ili proizvodu u roku od 90 sekundi nakon početne interakcije. Dakle, pažljiva uporaba boja može doprinijeti ne samo razlikovanju proizvoda od konkurenata, već utječe i na emotivnu komponentu - pozitivno ili negativno, i prema tome oblikuje stav prema određenim

proizvodima. S obzirom da su te komponente nepredvidive, te da boje igraju ulogu u formiranju stavova, bitno je razumjeti važnost boja kod oglašavanja. <sup>[15]</sup>

Jedan od područja marketinške komunikacije koji dijeli neraskidivu vezu s utjecajem boje je promidžba hrane. Vizualni doživljaj hrane uvelike mijenja želju za konzumacijom, a boja je sastavni dio tog doživljaja. Stoga je ključno odabrati odgovarajuću boju koja će potrošača potaknuti na konzumaciju.

Većina hrane ima svoj dominantni ton koji je poželjan. No, postavlja se pitanje koje su karakteristike boja hrane, osim samog tona, preferirane kod potrošača.

Cilj ovog istraživanja je pomoću reprodukcije otisaka s motivom hrane određenog tona te variranjem drugih obilježja boje istog motiva odrediti tolerancije u boji na koju su ispitanici osjetljivi u odnosu na standardni ton pod određenim osvjetljenjem. Također, utvrditi koliko boja motiva utječe na promidžbu hrane i u kojoj mjeri utječe na izbor proizvoda kod ispitanika.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1. Fizikalni doživljaj boje

Boja je vizualno perceptivno svojstvo koje proizlazi iz spektra svjetlosti (raspodjele svjetlosne energija u odnosu na valnu duljinu), i ostvaruje se u interakciji oka sa spektralnom osjetljivosti svjetlosnih receptora. Sedam boja spektra proizvode valovi svjetlosti raznovrsnih duljina koje reflektiraju opipljivu živu materiju i nežive predmete. Svjetlo i boja jednostavno su stvar vibracijske frekvencije. Znanost o boji proučava taj odnos. <sup>[14]</sup>

Boja se može definirati kao psiho-fizikalni fenomen induciran svjetlom ili osjećaj koji u mozgu izaziva svjetlost emitirana od nekog izvora ili reflektirana s površine nekog tijela. Doživljaj boje ovisan je o tri faktora:

- spektralnom sastavu svjetla koje pada na promatrani predmet,
- molekularnoj strukturi materijala s kojeg se svjetlo reflektira ili koje ga propušta i
- čovjekovim osjetom boje, kroz oči i mozak. <sup>[16]</sup>

### 2.2. Ljudski vizualni sustav i boja

Unutarnje površine očiju sadrže fotoreceptore - specijalizirane stanice koje su osjetljive na svjetlost i šalju poruke mozgu. Postoje dvije vrste fotoreceptora: čunjići (koji su osjetljivi na boju) i štapići (koji su osjetljiviji na intenzitet). Čovjek je u stanju "vidjeti" objekt kada svjetlost iz objekta uđe u njegove oči i pogodi fotoreceptore. Neki su predmeti sjajni i daju svoje vlastito svjetlo; svi ostali predmeti mogu se vidjeti samo ako reflektiraju svjetlost u vidni sustav. <sup>[5]</sup>

Ljudsko oko sastoji se od leće koja fokusira ulazne zrake svjetla, od promjenjivog otvora šarenice (irisa) koji se naziva zjenica (pupila) te od mrežnice (retine) koja je povezana sa živčanim sustavom. Zjenica određuje količinu primljenog svjetla pomoću pojave zvane pupilarni refleks. Tu pojavu definiramo kao stezanje ili opuštanje mišica koji određuje promjer otvora zjenice te time kontrolira koliko će svjetla proći kroz nj. Na unutarnjoj površini mrežnice raspoređeni su milijuni svjetlosno osjetljivih elemenata koji kada se pobude prenose poruku do živčanog sustava koji prenosi impulse od tih receptora do



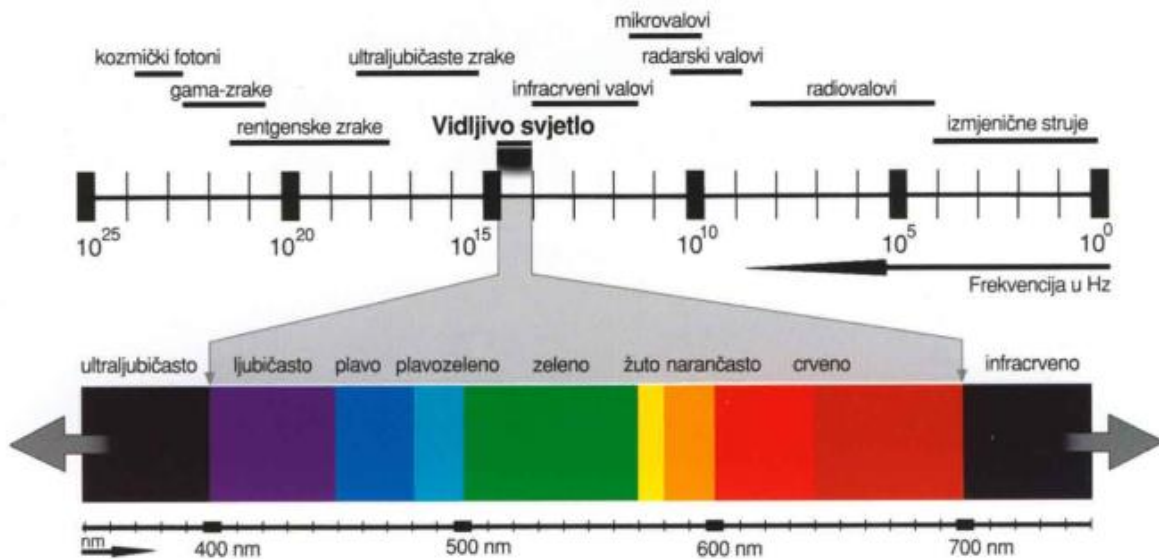
mozga. Fotoosjetljivi receptori, štapići i čunjići, pretvaraju svjetlosnu energiju u živčane impulse.

U oku postoji od oko 75 do 150 milijuna štapića i od oko pet do osam milijuna čunjića. Štapići su razmješteni prema vanjskom rubu mrežnice i osjetljivi su na niske svjetlosne razine, a neosjetljivi na boje i prilično su niske razlučivosti. Čunjići su koncentrirani na relativno malom, središnjem prostoru mrežnice, poznatom kao žuta pjega (lat. *fovea centralis*) i u stanju su razlikovati boje. Gledanje pomoću čunjića mnogo je jasnije i oštrije od gledanja štapićima, ali moguće je samo pri relativno visokim svjetlosnim razinama.

Prema aktualnoj teoriji, postoje tri vrste čunjića koji sadrže pigmente čija glavna apsorpcija leži u području kratkih valnih dužina vidljivog spektra za plave boje, u području srednjih valnih dužina vidljivog spektra za žuto-zelene boje i u području dugačkih valnih dužina vidljivog spektra za žuto-crvene boje. Za svaki od ta tri tipa receptora moguće je konstruirati teorijske krivulje spektralne osjetljivosti. Te se krivulje preklapaju. Boja je percipirana podražajem na plave, zelene i crvene receptore. Smatra se da su ti receptori raspoređeni na mozaičan način. Nisu raspoređeni jednoliko na mrežnici. Postoji oko tri i pol milijuna čunjića za srednje i dugačke valne dužine vidljivog spektra i oni se nalaze u sredini mrežnice. Za kratke valne duljine vidljivog spektra postoji samo oko jedan milijun čunjića raspoređenih prema rubu mrežnice.

Iz toga proizlazi da čovjek lakše fokusira crvene, žute i zelene objekte nego plave. Ako se podraže zeleni i crveni receptori, ali ne i plavi, doživjet će se osjet žutoga. Normalni promatrač može razlikovati svaku boju kao određenu mješavinu svih triju valnih dužina. <sup>[2]</sup>

Uski pojas energije koji ljudsko oko može detektirati proteže se od oko 380 nm na crvenom kraju, do oko 760 nm na ljubičastom kraju. Sunčeva svjetlost proizvodi sve valne duljine boja. Ljudske oči vide boju tumačenjem valne duljine svjetlosti koja se reflektira od objekta. <sup>[14]</sup>



Slika 1. Spektar elektromagnetskog zračenja; Izvor: (Tanhofer, 2008)

Međutim, ljudi mogu vidjeti samo određeni spektar svjetlosti, vrlo uski pojas elektromagnetskog spektra (koji ne uključuje ljudskom oku nevidljive radio valove, infracrvenu svjetlost, ultraljubičasto svjetlo, rendgenske zrake i gama zrake). Različite valne duljine svjetlosti se percipiraju kao različite boje. Na primjer, svjetlo s valnom duljinom od oko 400 nm se vidi kao ljubičasta, a svjetlost s valnom duljinom od oko 700 nm se vidi kao crvena. Međutim, nije tipično vidjeti svjetlost jedne valne duljine. Ljudi mogu vidjeti sve boje jer u očima postoje tri seta čunjića. <sup>[5]</sup>

### 2.3. Ovisnost boje o izvoru svjetla

Jedan od ključnih faktora o kojima ovisi doživljaj boje je izvor svjetlosti pod kojim se ta boja nalazi. Terminom "izvor svjetlosti" opisujemo bilo koji objekt koji emitira vidljivu svjetlost (relativna distribucija energije u vidljivom spektru od oko 380 do 760 nm). Kvaliteta i energija ove svjetlosti nije točno opisana i može se mijenjati.

Na primjer, izgled sunčeve svjetlosti će se razlikovati tijekom dana i doba godine, a ovisi i o vremenskim prilikama. Stoga, izvor svjetlosti nije pouzdano matematički opisan te ne može tehnički biti lako reproduciran, pa nije prikladan za kolorimetrijsku karakterizaciju. Da bi imao pouzdan, sažet i korektan opis izvora svjetlosti, CIE (Commission Internationale de

l'Eclairage) komisija je procijenila i dogovorila obvezujuće standarde za različite vrste izvora svjetlosti.

## 2.4. Vrste rasvjete

Te vrste rasvjete nazivaju se "iluminanti" i predstavljaju matematičke tabele vrijednosti (relativna energija prema valnoj duljini) koje se koriste za kolorimetrijske proračune. Među njima su i opisi za vrste dnevne svjetlosti, fluorescentnih svjetiljaka ili posebni izvori svjetlosti.

Opće pravilo je da se sve vrste rasvjete uspoređuju sa spektralnom distribucijom energije tzv. standardnim crnim tijelom, koji zrači svjetlost specifične boje pod određenim temperaturama izraženima u Kelvinima [K]. Iako je ovaj standard trebao biti referenca za žarulje sa žarnom niti, često se koristi i kao referenca za ostale izvore svjetlosti. <sup>[6]</sup>

Standardno crno tijelo je posuda od vatrostalne keramike, iznutra u potpunosti crna s malim otvorom na jednom mjestu. Pomoću nje mjerimo termodinamičku temperaturu određene boje tako što zagrijavamo crno tijelo i kroz otvor promatramo promjene u boji koje nastaju žarenjem posude. Usporedbom boje tijela pod nekom temperaturom i boje svjetla u stvarnosti, određujemo temperature za pojedine vrste svjetla kao što su:

- popodneвно jasno plavo nebo: 12000 – 26000 K
- sunčevo svjetlo na zalazu: 2000 K
- volframova žarulja: 2650 – 3400 K
- fluorescentna žarulja: 3000 – 6500 K

Kod visokih temperatura, svjetlo će djelovati plavije, a kod niskih crvenije.

Raznim mjerenjima i istraživanjima CIE komisija je odredila standardne vrste rasvjete ili svjetlosti.

D (eng. *Daylight*) vrste rasvjete su one koje rekreiraju dnevnu svjetlost i dobile su naziv prema temperaturama boje dnevnog svjetla tokom dana. Neposredno prije svitanja i sumraka energija sunčevog svjetla je 5500 K. Blizu podneva, kada se sunce približava najvišoj točki, temperatura je oko 6500 K te je nebo potpuno plavo. Temperatura se povećava na oko 7500

K oko podneva. No, ako je nebo potpuno čisto i bez oblaka temperatura sunčeve svjetlosti može dosegnuti i 10 000 K. Pa tako postoje različite vrste D rasvjete, ovisno o namjeni:

- D50 (temperatura boje svjetlosti je 5000 K) – primjenjuje se u grafičkoj industriji
- D55 (temperatura boje svjetlosti je 5500 K) – primjenjuje se u industriji premaza i grafičkoj industriji
- D65 (temperatura boje svjetlosti je 6500 K) – primjenjuje se u tradicionalnoj kolorimetriji i papirnoj industriji
- D75 (temperatura boje svjetlosti je 7500 K) – primjenjuje se kod ispitivanja otisaka na papiru

Vrste rasvjete A označavaju svjetlo koje proizvodi volframova žarulja. Ono najviše zrači u crvenom dijelu spektra, temperature je oko 2856 K, pa stoga daje topliji ugođaj te se često koristi kao osvijetljenje u domovima. No, boje pod takvim svjetlom mogu djelovati znatno drugačije.

Fluorescentne vrste rasvjete karakterizira diskontinuirana energetska spektralna distribucija. Takvo hladno, bijelo svjetlo najviše emitira u plavom i zelenom dijelu spektra. <sup>[11]</sup>

## 2.5. Modeli boja

Postoje dva osnovna modela boja. Ta dva modela boja su:

- Primarne boje svjetla (crvena, zelena, plava)
- Primarne boje pigmenata (cijan, magenta, žuta)

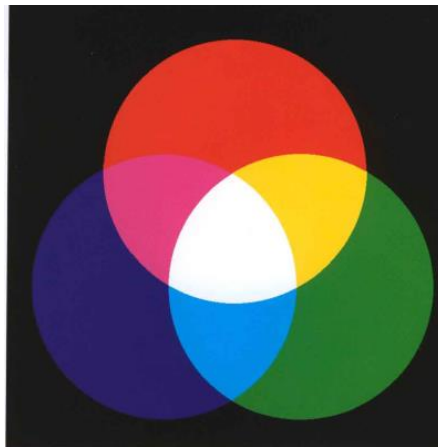
Može se pokazati zbunjujućim što na prvi pogled nema primarnog modela boja koji je najčešće spominjan. Umjetnički model boja (baziran na plavoj, crvenoj i žutoj) prednjači modernoj znanosti i otkrio ga je Newton eksperimentima prizama. Znanstveno gledano, on ne odgovara pravilnom spektru spektralne boje. Nakon brojnih novih otkrića o spektralnoj boji i načinu funkcioniranja valnih duljina, površina (refleksija / apsorpcija) i ljudskog oka, plavo-crveno-žuti model se prebacuje na cijan-magenta-žuti model. No, RBY model se ipak

koristi za miješanje boja, te je najčešći model boja kojeg se može obično naći u trgovinama umjetničkim potrepštinama.

### **Primarne boje svjetla (aditivne primarne boje)**

Crvena, zelena i plava su primarne boje svjetlosti - mogu se kombinirati u različitim omjerima kako bi se stvorile sve druge boje. Na primjer, crveno svjetlo i zeleno svjetlo zajedno se vide kao žuto svjetlo. Ovaj sustav boja koriste izvori svjetlosti, poput televizora i računalnih zaslona, za stvaranje širokog spektra boja. Kada različiti omjeri crvenog, zelenog i plavog svjetla uđu u oči, mozak može interpretirati različite kombinacije kao različite boje.

Kod aditivnog modela boja se prenosi kroz prozirne medije. Kada se pomiješaju sve boje u aditivnom modelu, dobije se bijelu. Kada nema svjetlosti, oko percipira to stanje kao crnu boju.



*Slika 2. Prikaz aditivne sinteze; Izvor: (Tanhofer, 2008)*

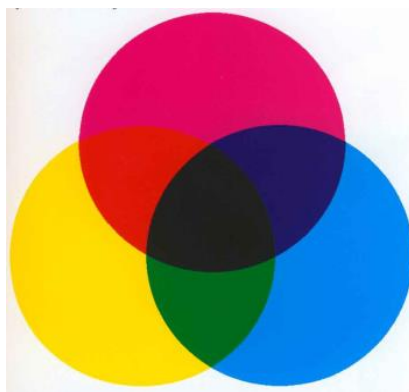
RGB model boja koristi se u raznim tehnologijama koje proizvode slike u boji, kao što je konvencionalna fotografija i prikaz slika u elektroničkim sustavima. Primjeri RGB ulaznih uređaja uključuju skenere slika, video igre i digitalne fotoaparate, kao i televizijske i video kamere. RGB izlazni uređaji obuhvaćaju širok spektar televizijskih tehnologija i sustava video projektor, kao i računalne i mobilne telefone. RGB model boja ima dobre temelje, kako u fizici, tako i u ljudskoj percepciji boja. Nadalje, povijesni pregled ovog modela

počinje godine 1666. kada Isaac Newton istražuje disperziju bijele sunčeve svjetlosti u dugine boje, kao što je prethodno rečeno. Njegovi eksperimenti uključuju držanje staklene prizme na putu sunčeve svjetlosti koja prolazi kroz rupu u mračnoj sobi. Bijela svjetlost podijeljena je u crvenu, narančastu, žutu, zelenu, plavu (zapravo cijan), indigo (koju često nazivamo i tamno plavom) i ljubičasta. Newton je tvrdio da se te različite boje spajaju kako bi proizvele bijelu svjetlost. Newton-ova model duginih boja postalo je temeljni pristup dizajnu današnjih vizualnih i digitalnih medija. <sup>[13]</sup>

### **Subtraktivne (pigmentne) primarne boje**

Primarne boje pigmentata (također poznate i kao suptrakcijski primari) stvaraju boje od reflektirane svjetlosti; na primjer, kada se boja miješa ili kada se koristi pisač u boji. Primarne boje pigmentata su magenta, žuta i cijan.

Pigmenti su kemikalije koje apsorbiraju selektivne valne duljine - sprječavaju da se određene valne duljine svjetlosti prenose ili reflektiraju. Budući da boje sadrže pigmente, kada bijela svjetlost (koja se sastoji od crvene, zelene i plave svjetlosti) osvjetli obojenu boju, reflektiraju se samo neke valne duljine svjetlosti. Na primjer, cijan apsorbira crvenu svjetlost, ali reflektira plavo i zeleno svjetlo; žuta boja apsorbira plavo svjetlo, ali reflektira crveno i zeleno svjetlo. Ako je cijan pomiješana sa žutim bojama, vidjet će se zelena boja jer se i crvena i plava svjetlost apsorbiraju, a samo se zeleno svjetlo reflektira.



*Slika 3. Prikaz suptraktivne sinteze; Izvor: (Tanhofer, 2008)*

Ovi primari su u konačnici izvedeni iz RGB modela kao sekundarne boje. Glavni razlog zbog kojeg se svrstavaju u posebni model boja je jer je iz CMY-a moguće izraditi sve druge boje za ispis. U konačnici, bez postojanja RGB svjetlosnih valnih duljina, ne vidi se ništa.

Boja se apsorbira i odbija od medija. Budući da se te boje postižu refleksijom, pretpostavljamo čistu bijelu pozadinu kao filter za temeljne boje. Kada bi se dodalo sve boje u suptraktivnom modelu, dobili nešto blizu crne boje. Da bi se postigla prava crna, čista crna mora biti dodana, stvarajući CMYK model (K = key, što danas predstavlja crnu tintu). "K" u CMYK označava key, odnosno ključ, pošto u četverbojnom tisku cijan, magenta i žuta tiskovna forma moraju biti pažljivo usklađene s ključem crne ključne tiskovne forme. Neki izvori sugeriraju da "K" u CMYK dolazi od posljednjeg slova u "crnom" (eng. black) i da je odabran zato što B već označava plavo (eng. blue).<sup>[12]</sup> Ovo je standardni model boje za većinu ispisa, tako da se grafika za ispis obično priprema u "CMYK modu".<sup>[5]</sup>

Model CMYK boja osmišljen je tako da podržava ispis u boji na bijelom papiru. Model CMYK boja, kao suptraktivni model, ima za polazište bijelu ili svjetlu površinu. Pigmenti u boji smanjuju refleksiju izvornog bijelog svjetla. Boje tinte tako se „oduzimaju“ od originalne bijele površine.

Tipični izlazni uređaji za model CMYK u boji uključuju inkjet i laserske pisače. Svaki uređaj ima svoju posebnu tehnologiju za reprodukciju slike u boji. Povijesno gledano, za postupke ispisa u boji, za pojedinačne pigmente boje Cyan, Magenta i Yellow (CMY) stvorene su pojedinačne ploče. Ploče su bile registrirane jedna na drugoj kako bi se dobile slike u boji, a proces se zvao trobojni tisak. Kada bi primarni pigmenti CMY bili kombinirani zajedno kao tinta, u jednako velikim količinama, rezultat je bio crna boja. U vrijeme kada je tiskanje u boji bilo praksa, kombiniranje CMY tinte postalo je skup proces i, u nekim situacijama, određeni papiri nisu mogli apsorbirati potrebnu tintu.

Kao rezultat toga, proces ispisa u boji je modificiran kako bi omogućio crnu ploču da podržava ispis crnog teksta i drugih crnih elemenata s CMY pločama za tiskanje koje su "ključne" na crnoj ploči. Ovaj proces ispisa u boji i pripadajućim modelom nazvan je CMYK model boja. CMYK je tiskarski proces s četiri boje. Danas, kada se ispisuje digitalna slika, RGB numeričke vrijednosti slike pretvaraju se u CMYK numeričke vrijednosti pisača.

Teoretski, kao što je već rečeno, modeli boja RGB i CMYK međusobno su komplementarni. Različite kombinacije crvene, zelene i plave boje modela RGB proizvode CMY boje. Obrnuto je točno za CMY primare gdje kombinacije CMYK modela boja proizvode crvenu, zelenu i plavu. U praksi, te kombinacije nisu potpuno komplementarne, jer se model RGB boja temelji na svjetlosti, a model CMYK boja uključuje pigmente. Boje koje su odabrane i prilagođene na RGB zaslonu mogu se pojaviti u različitim intenzitetima te su čak i pouzdanije nego kada se reproduciraju na bijelom papiru putem CMYK tintnog pisača. <sup>[13]</sup>

Većina tehnologija pisača temelji se na CMYK tintama. Korisnik šalje uređaju RGB sliku i izvorni upravljački program pisača obavlja pretvorbu iz RGB-a u CMYK. To je duboko ukomponirano u *workflow* dizajnera i fotografa, te oni moraju biti svjesni razlika RGB i CMYK sustava. U CMYK radnim procesima, poput grafičke pripreme i provjere, koristi se softver *Raster image processor* (RIP) koji pretvara sliku iz RGB u CMYK. <sup>[9]</sup>

## **2.6. Reprodukcijska boje**

Digitalna fotografija predmeta nije istog kolornog sastava kao predmet sam. Ona je zapravo reprodukcija boje originalnog predmeta. Uspjeh reprodukcije boje leži u tome koliko je reproduciran predmet sličan reprodukciji. <sup>[4]</sup>

### **Podloga i reprodukcija boje**

Podloga igra važnu ulogu u reprodukciji boja, jer njezina optička i površinska svojstva utječu na to kako se reflektira svjetlost i na to kako će boje i tonske vrijednosti izgledati prilikom ispisa. Stoga je neophodno upoznati te čimbenike i shvatiti kako podloga utječe na to kako se boje percipiraju ljudskim okom.

Tip podloge na kojoj se tiska ili printa boja ima velik utjecaj na način na koji će se boja reproducirati. Ista boja, tiskana na glatkom obloženom papiru više će se reflektirati jer svjetlost nije tako difuzna kao što bi bila na teksturi grubljeg papira bez premaza. Različite vrste premaza utjecat će na to kako se percipira ista boja. Sjajni premazi omogućuju

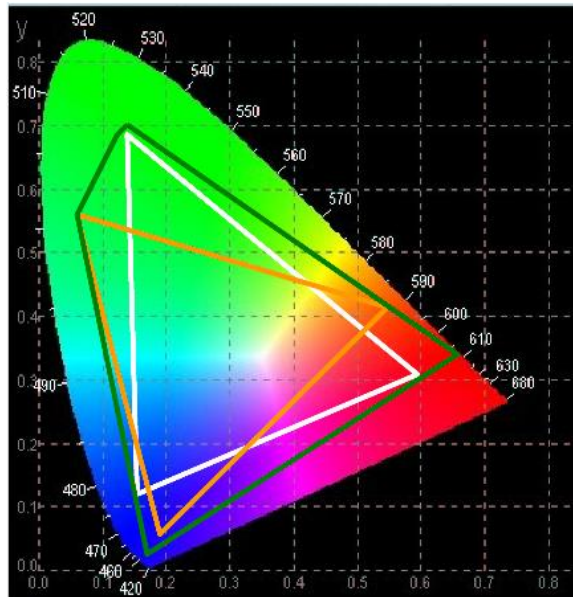


reflektiranje više svjetlosti, što se uzrokuje svojevrsno isticanje, živost boje. To je osobito korisno u izradi fotografija jer time izgledaju šarenije i zasićenije. <sup>[18]</sup>

## **Gamut boja**

Gamut boja opisuje raspon boja unutar spektra boja koje je moguće identificirati ljudskim okom (vidljivi spektar boja). Tehnologija suvremenih proizvoda za reprodukciju boja razlikuje se od uređaja do uređaja, s digitalnim fotoaparatom, skenerima, monitorima, pisačima, tabletima, projektorima koji reproduciraju različit raspon boja. Kako bi se standardizirala ova razlika u boji, korištene su različite metode mjerenja raspona boja kako bi se stvorili univerzalni rasponi boja tako da se lakše razumiju mogućnosti svakog uređaja. Godine 1931. CIE komisija je uspostavila standardnog promatrača, pri čemu je preporučila korištenje kromatskih koordinata xyz (CIE XYZ).

Te koordinate se koriste za oblikovanje trenutnog standardnog dijagrama koji određuje raspon boje ljudskog vida koristeći matematičku teoriju. Ovaj dijagram kromatičnosti je dizajniran tako da parametar Y predstavlja svjetlinu boje, dok je kromatičnost boje određena parametrom x i y (Yxy). Na primjer, bijela ima istu kromatičnost kao siva boja, što znači da je njihova (x, y) vrijednost jednaka na dijagramu, ali je njihova Y vrijednost različita jer se svjetlina razlikuje. Ton boje predstavljaju vanjske točke, te se kreću od središnje bijele do 100% zasićenja, odnosno čisti, "pravi" ton boje, prikazan numeričkim vrijednostima.



*Slika 4. Prikaz gamuta boje kroz dijagram kromatičnosti; Izvor: (Color Reproduction, Chapter 6, 2018)*

Gamut boja stvarni je prostor na CIEXYZ sustavu boja koji je prikazan dijagramom gdje je glavni parametar i standard boje određen ljudskom percepcijom. Kod reprodukcije, područje koje prostor obuhvaća ovisi o sposobnosti monitora, pisača i drugih medija da reproduciraju što sličnije kromatske konstrukte. Oni reproduciraju područja boje različitih standarada i to prikazuju kao mjerljive podatke o boji (sRGB, Adobe RGB, NTSC). Bitno je stoga definirati mogućnost i raspon u kojem se može reproducirati gamut boja kod reprodukcije nekog proizvoda u svakom danom standardu. <sup>[17]</sup>

### **Načela dobre reprodukcije**

Osnovna načela dobre reprodukcije boje su sljedeća:

1. Ispravno mapiranje kritičnih referentnih boja kao što su boje neba, lišća i tonovi kože. To ne mora značiti da boja mora biti apsolutno jednaka, samo ne bi smjela biti izrazito drugačija. Na primjer, gotovo sva sjena plave boje će proizvesti zadovoljavajuće nebo, čak i nijanse ljubičaste boje bi bile u redu, ali zelena je očito pogrešna u tom kontekstu.

2. Točno mapiranje bijelih i neutralnih boja. Ove boje bi trebale izgledati neutralno, inače će reprodukcija imati obojanu sjenu, ili prevladavajući neprirodni ton.
3. Kontrola reprodukcije tona uključuje mapiranje ukupnog kontrasta i svjetline. Reprodukcija fotografije često uključuje kompresiju tonova. Cilj je reproducirati, što je najbolje moguće, detalje na svim razinama osvjetljenja po cijeloj reprodukciji, uz istodobno održavanje korektnog ukupnog izgleda.
4. Kontrola cjelokupne boje tako da slika ne izgleda isprano ili blijedo.
5. Kontrola oštine, teksture i drugih vizualnih artefakata koji doprinose izgledu slike.

[4]

## 2.7. Karakteristike boje

Boja se sastoji od tri glavna sastavna dijela:

- ton
- svjetlina
- zasićenje (saturacija)

Ton je opisan kao dominantna valna duljina i prvi je atribut boje na koju se poziva kada se gledaju ova tri sastavna dijela. Ton je također pojam koji opisuje dimenziju boje koju prvotno percipiramo kada gledamo boju ili njezin najčišći oblik; ona se u osnovi odnosi na boju koja ima punu zasićenost. [5]

Svjetlina se odnosi na osobinu boje da bude tamnija ili svjetlija od drugih i moguće je uspoređivati svaki stupanj svjetline boje sa svjetlinom sive akromatske boje. Označava količinu svjetla koja se reflektira, odnosno, to je relativna količina svjetla koju boja prividno emitira. [16]

Zasićenje definira sjaj i intenzitet boje. Kad je pigmentna nijansa saturirana, boje i bijele boje (sive) dodaju se u boji kako bi se smanjila zasićenost boje. U smislu modela svjetlosti "aditiva", međutim, zasićenje djeluje na skali ovisno o tome koliko je ili koliko su druge boje sadržane u toj boji. [16] To je stupanj do kojeg se boja čini čistom. Često se zna reći i da su zasićene boje živahne, a nezasićene bijede, mutne ili zagasite.

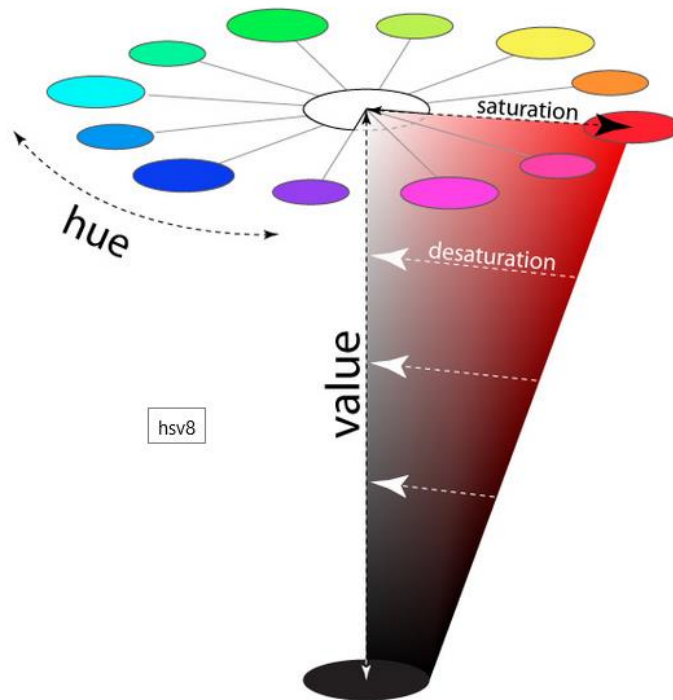
Zbog toga su žive boje visoko zasićene, a blijede više ili manje nezasićene ili desaturirane. Spektralne boje, koje se nalaze na uskim prugama spektrograma, imaju zasićenost 100%, dok siva, crna i bijela imaju zasićenost nula. <sup>[16]</sup>

## **HSV prostor boja**

HSV prostor boja pokušava okarakterizirati boje prema njihovom tonu, zasićenosti i vrijednosti (svjetlini). Ovaj prostor boja izvrsno prikazuje pojam svjetla i, praktično gledano, vrlo je koristan jer se na njemu temelje najzahtjevniji digitalnim pickeri boja (uključujući sve Adobe programe), odnosno alati za digitalan odabir boje. Ne samo da grafički dizajneri trebaju razumjeti ovaj konstrukt boja, nego i likovni umjetnici, budući da je digitalna umjetnost i renderiranje postala takav sastavni dio umjetničkih procesa. <sup>[5]</sup>

HSV prikaz koristi se prilikom odabira boja za boju ili tintu, jer HSV bolje prikazuje način na koji ljudi vide boje od RGB prostora boja. Prostor boja HSV također se koristi za generiranje visokokvalitetne grafike. Iako je manje poznat od RGB-a i CMYK-a, HSV pristup je dostupan u mnogim softverskim programima za uređivanje slika. Odabir boje HSV započinje odabirom jedne od dostupnih nijansi, kao što je većini ljudi prirodno, a zatim se podešava vrijednost svjetline. <sup>[8]</sup>

Ovaj sustav boja stvorio je A. R. Smith 1978. Definiran je s tri koordinate: tonom boje (engl. hue), zasićenjem boje (engl. saturation) i svjetlinom boje (engl. value, intensity, brightness). Ton boje predstavljen je kutom od 0° do 360°. Zasićenost boje ima vrijednost od 0% do 100%. Svjetlina boje ima vrijednost od 0% do 100%. HSV prostor boja predstavljen je pomoću valjaka. Često se taj prostor boja prikazuje kao stožac ili šesterostrana piramida, jer je percipirana promjena zasićenja boje od 0% do 100% manja za tamne boje (one koje imaju manju vrijednost svjetline) nego za svijetle boje (one koje imaju veću vrijednost svjetline). Da bi se nadoknadila ta razlika u percepciji, valjak se izobličuje u stožac. <sup>[2]</sup>



Slika 5. HSV model boja; Izvor: (Cotnoir, 2018)

## 2.8. Psihologija boja

Boje su psihološka iskustva. Objasniti ih neurološkim procesima (ako je to moguće) zahtijeva povezivanje prijedloga koji pokušavaju stvoriti vjerodostojnu vezu između subjektivnih iskustava i objektivno izmjerenih podataka povezanih s neuralnim odgovorima ili fizikalnim mjerenjima refleksije ili energijom spektra.

Boja je temeljna za vid, prepoznavanje, tumačenje, percepciju i osjetila. Neke boje izazivaju psihološke reakcije putem signala kao što su toplina, opuštanje, opasnost, energija i čistoća.

Crvena, najdulja valna duljina, zahtijeva najveću prilagodbu pogleda, i stoga izgleda bliže nego što je, dok zelena ne zahtijeva nikakvu prilagodbu. U mrežnici, te se vibracije svjetlosti pretvaraju u električne impulse koji prolaze do mozga - sve do hipotalamusa, koji upravlja endokrinim žlijezdama, koje zauzvrat proizvode i luče naše hormone. Jednostavno rečeno,

svaka boja (valna duljina) fokusira se na određeni dio tijela, potičući specifični fiziološki odgovor, što zauzvrat proizvodi psihološku reakciju.

## 2.9. Doživljaj boje

Posebne boje imaju vrlo različite učinke na svakog pojedinca. Brojni čimbenici mogu utjecati na odgovor na boju, kao što je potreba tijela za određenom bojom, tužna ili sretna sjećanja povezana s bojom, obiteljskom poviješću ili trenutnim trendovima. <sup>[14]</sup>

Boja je energija i činjenica da ima fizički učinak na ljude dokazano je nebrojeno mnogo puta u raznim istraživanjima i pokusima. Ona je vlastiti moćni signalni sustav prirode - univerzalni, neverbalni jezik. Znanstveno gledajući, ona je prva stvar koja se registrira kad se procjenjuje okolina. Isti instinkt progovara kada nije sigurno jesti određenu hranu, a tijekom cijele povijesti, životinje su koristile razne žarke boje za signaliziranje seksualne dostupnosti.

Na širem području, boje naše okoline utječu na naše ponašanje i raspoloženje. Kada se pojave glasnici proljeća, žuti jaglaci ili ljubičice osjećaj je lagodniji i vedriji, a kada se pojavi sivo nebo i kiša ili snijeg, prirodna reakcija je povlačenje.

U današnjem sofisticiranom svijetu lako je podcijeniti moć primitivnih instinkata, budući da su uglavnom na nesvjesnoj razini. Danas je češće susresti se s pakiranjem kukuruznih pahuljica ili s novim lijekom protiv prehlade nego s nekim primitivnim obrokom ili ljekovitom biljkom, ali zapravo se u oba slučaja javljaju isti snažni instinkti. Boje unutarnjeg okruženja u kojem se živi ili u kojem se radi utječu na ljude na isti način kao i one u prirodnom svijetu. Boje koje ljudi nose i dalje šalju jasne signale koje svi jasno mogu iščitati. <sup>[21]</sup>

Psihološki utjecaj boje neki definiraju kao učinak elektromagnetnog zračenja svjetlosti na ljudsko raspoloženje i ponašanje - univerzalna, psihofizička reakcija, koja nije tako snažno pod utjecajem kulture, dobi i roda kao što se općenito misli. Treba napomenuti da postoji velika razlika između psihologije boja i simboliziranja boje. Kontekst boja može se shvatiti kao simbol boje, dok su psihološka svojstva boje povezana s raspoloženjima ljudi općenito. <sup>[20]</sup>

Boje koje psiholozi najčešće ispituju su crvena, plava, žuta, zelena, ljubičasta, narančasta, ružičasta i crna. Kao što je već raspravljano, postoje pozitivni i negativni psihološki učinci boja koje se mogu mijenjati prema bojama koje ih okružuju.

Poznato je da crvena boja može uzrokovati stimulaciju tijela i podići puls. Ona predstavlja fizičku hrabrost, snagu i primitivne nagone, a može se protumačiti i kao agresivna boja.

Plava je boja intelektualnosti, povjerenja i inteligencije, no može imati i negativnu konotaciju, te ju se može percipirati kao hladnu i neprijateljsku. Obično se koristi u logotipima banaka kako bi korisnike asocijala na povjerenje. Pfizer, Ford i Facebook dobar su primjer brandova koje koriste plavu boju kako bi potaknule povjerenje klijenata.

Prema psiholozima koji proučavaju boje, žuta je boja emocija. Njezini pozitivni učinci su optimizam, emocionalna snaga i samopouzdanje, ali se također može podsjećati na anksioznost i depresiju. Na primjer, robne marke poput McDonaldsa i Ikea-e koriste žute boje kako bi razvedrila kupce. <sup>[19]</sup>

## **2.10. Utjecaj boje na konzumaciju hrane**

Boja je povezana sa svim aspektima naših života i utječe na mnoge od naših svakodnevnih odluka, uključujući one koji uključuju hranu. Boja utječe na estetičke, sigurnosne, senzorne karakteristike i prihvatljivost hrane. Prosudbe o sigurnosti hrane temeljene na boji obavljaju se prije odabira i / ili konzumacije hrane.

Dovoljno je razmisliti o tome koliko često se jedan proizvod odabire umjesto drugih u trenutku kupnje jednostavno zato što nije bio "prave" boje. Povezivanje određenih prihvatljivih boja s određenom hranom započinje rano u našem kognitivnom razvoju i ostaje s nama za cijeli život. Plava ili zelena plijesan na siru, slaba boja mesa, voća i povrća upozoravaju nas na potencijalne opasnosti ili barem loš okus. Ovaj sustav upozorenja je toliko dobro ukorijenjen da se mogu pojaviti ekstremni slučajevi odbojnosti.

## **2.11. Boja i doživljaj okusa**

Ako boja utječe na druge osjetilne karakteristike, čini se da bi trebala utjecati i na granične vrijednosti kod kojih se percipiraju osnovni okusi (slano, kiselo, gorko i slatko).

Zaista, takav učinak je prikazan u istraživanju koje procjenjuje utjecaj tri boje (crvena, zelena i žuta) na granične osjete četiri osnovna okusa (slatko, kiselo, slano i gorko) u vodenim otopinama.

Žuta slatka otopina je detektirana pri znatno većoj koncentraciji od bezbojne kontrole. Prema tome, ljudi nisu povezivali sličnu žutu boju sa slatkim okusom. Međutim, zelenkasta slatka otopina je bila detektirana pri koncentraciji znatno ispod one kontrole.

U slučaju kiselih otopina utvrđeno je da je crveno blijedo otopina detektirana pri nešto višoj koncentraciji od bezbojnog kiselog. Međutim, kiselu okus u žutim i zelenim otopinama otkriven je na znatno višoj koncentracije nego u bezbojnoj kiseloj otopini.

Nije otkrivena nikakva slana otopina u boji u koncentracijama značajno različitim od onih bezbojne kontrole. Ispitivač je to objasnio navodeći činjenicu da se brojna hrana različite boje može obilježiti kao slana; primjeri bi bili pereci (smeđi), krumpiri (žuta), kokice (bijela), masline (zelena, crna), i kiselu krastavci (zeleni), pa ljudi stoga imaju malo izravnih veza u hrani i slanosti.

Žuta i zelena gorka otopina su otkrivena pri znatno većoj koncentraciji od bezbojne gorke kontrole, ali crvena gorka otopina zahtijevala je najveću koncentraciju pri detekciji. Dakle, ljudi očito ne povezuju crvenu boju s gorkim okusom. <sup>[3]</sup>

Time zapravo možemo zaključiti kako boja hrane ima velik utjecaj na ljudski doživljaj okusa i samim time zaista utječe na druga osjetila.

## **2.12. Boja i promidžba hrane**

Ako se uzmu u obzir brojni i raznovrsni načini na koje potrošači dolaze u dodir s hranom, bilo bi logično zaključiti kako izgled hrane i / ili njegovog pakiranja predstavlja prvi senzorni dojam proizvoda. Izgled uključuje osnovne osjetilne atribute hrane kao njenu boju, oblik i veličinu, kao i složenije atribute, kao što su prozirnost, sjaj ili površinska tekstura. Od svih vizualnih aspekata hrane, učinak boje je najdramatičniji i univerzalan. <sup>[3]</sup>



Istraživanja percepcije potrošača o kvaliteti i prihvatljivosti hrane je kompleksno i interdisciplinarno, te uključuje znanstvene discipline kao što su nutricionizam, znanost o hrani i tehnologiji hrane, psihologija, fiziologija i marketing.

Hrana posjeduje fizikalno-kemijske karakteristike koje proizlaze is njenog sastava, obrade i pohrane i te varijable rezultiraju senzornim karakteristikama hranidbenog proizvoda. Ove senzorne karakteristike potrošači detektiraju koristeći svoja čula te stvaraju iskustvene utiske o izgledu, mirisu, okusu i teksturi proizvoda.

Istraživanje interaktivnog odnosa ovih fizikalno-kemijskih osobina ljudskih osjetilnih organa nazivamo psihofizikom. U znanosti o hrani, aplikabilne strane psihofizike poznajemo pod pojmom senzorne evaluacije.

Senzorne osobine hrane mogu se povezati s psihološkom, bihevioralnom i kognitivnom sposobnošću potrošača i utjecaju tih faktora na percepciju. Također, na percepciju utječe i kontekst i pozadina, odnosno kulturološka situacija, te psihosocijalni utjecaj u kojem se pojedinac prethodno susretao s hranom. Ti čimbenici su jednako važni za reakciju potrošača, i to hoće li on imati pozitivan odnos prema određenom proizvodu. Primjerice, ako osoba jednostavno ne voli hranu koja mu je ponuđena, proizvod od te hrane će mu, bez obzira na sve, biti negativan. <sup>[10]</sup>

### **2.13. Boja povrća i voća**

Kada govorimo o voću i povrću, karakteristike koje daju prepoznatljivu kvalitetu mogu se opisati kroz četiri različita svojstva:

1. boja i izgled
2. okus (aroma)
3. tekstura
4. nutritivna vrijednost

Ova četiri atributa osobito utječu na potrošače u gore navedenom redosljedu. Najprije se vrednuje vizualni izgled i boja, a zatim slijedi okus, aroma i tekstura. Može se reći kako

izgled proizvoda obično određuje hoće li proizvod biti prihvaćen ili odbijen. Stoga je on jedan od najvažnijih atributa kvalitete.

Boja je izvedena iz prirodnih pigmenata u voću i povrću, od kojih se mnogi mijenjaju dok biljka prolazi kroz sazrijevanje i zrenje. Primarni pigmenti koji daju kvalitetu boje su klorofili (zeleni) i karotenoidi (žuta, narančasta i crvena) i antocijanini (crvena, plava) topljivi u vodi, flavonoidi (žuti) i betalaini (crveni). Pored toga, enzimske i neenzimske reakcije brizganja mogu rezultirati stvaranjem smeđih, sivih i crnih pigmenata topivih u vodi.

Hranidbena vrijednost je skrivena karakteristika koja utječe na naša tijela na načine koje ne možemo ni percipirati. No, iako je okus jako važan, ne kaže se uzalud kako se "jede očima". Oblik, veličina, sjaj i živahna boja voća ili povrća će privući potrošača i potaknuti da ga da ih uzme u ruke ili nabode na vilicu. Nakon što pojedinca privuče izgled i boja proizvoda, konzumira ga, te tada aroma i okus preuzimaju. Svježina, pikantnost, slatkoća i drugi atributi okusa ključni su za užitak, ali ne nužno i za odabir proizvoda. <sup>[1]</sup>

### **3. PRAKTIČNI DIO**

#### **3.1. Opis istraživanja**

Praktični dio ovog rada je anketa u kojoj se ispituje reakcija potrošača na promjene parametara boje kod određene hrane.

Budući da je ton kao parametar vrlo karakterističan za određenu hranu, te bi njegova promjena dovela do prevelike razlike između originala i testnog uzorka, odlučeno je da će ton biti konstantna varijabla. Iz tog razloga promjenjive varijable su saturacija (zasićenje) i svjetlina boje.

Isto tako, odlučeno je da će ispitivanje biti provedeno pod dnevnim, prirodnim svjetlom. To je učinjeno jer boja pod dnevnim svjetlom najvjernije prikazuje boje. Kao što je rečeno u teorijskom dijelu rada, pod A tipom rasvjete boje bi se doimale toplijima, a pod fluorescentnim hladnijima.

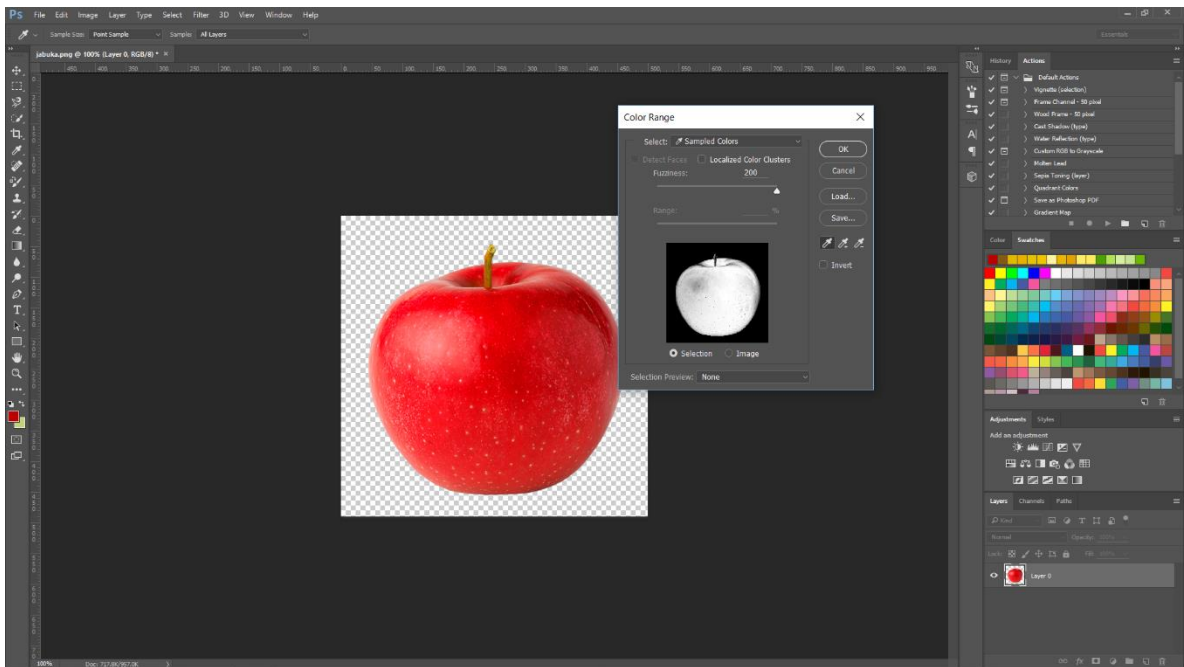
Nadalje, bilo je potrebno odlučiti koju hranu odabrati. Bilo je potrebno odabrati hranu koja ima jedan dominantni ton kako se lakše moglo manipulirati ostalim varijablama. Zato je odlučeno kako će ispitivana hrana biti voće i povrće - kako bi se broj testnih uzoraka sveo na minimum, te kako ne bi preopteretili ispitanike prevelikim brojem uzoraka.

Nadalje, postavilo se pitanje koje boje izabrati. Od kromatskih boja koje psiholozi najčešće ispituju (crvena, plava, žuta, zelena, ljubičasta, narančasta i ružičasta) izabrana su tri najreprezentativnija tona u kojima se pojavljuje voće i povrće – crveni, zeleni i žuti.

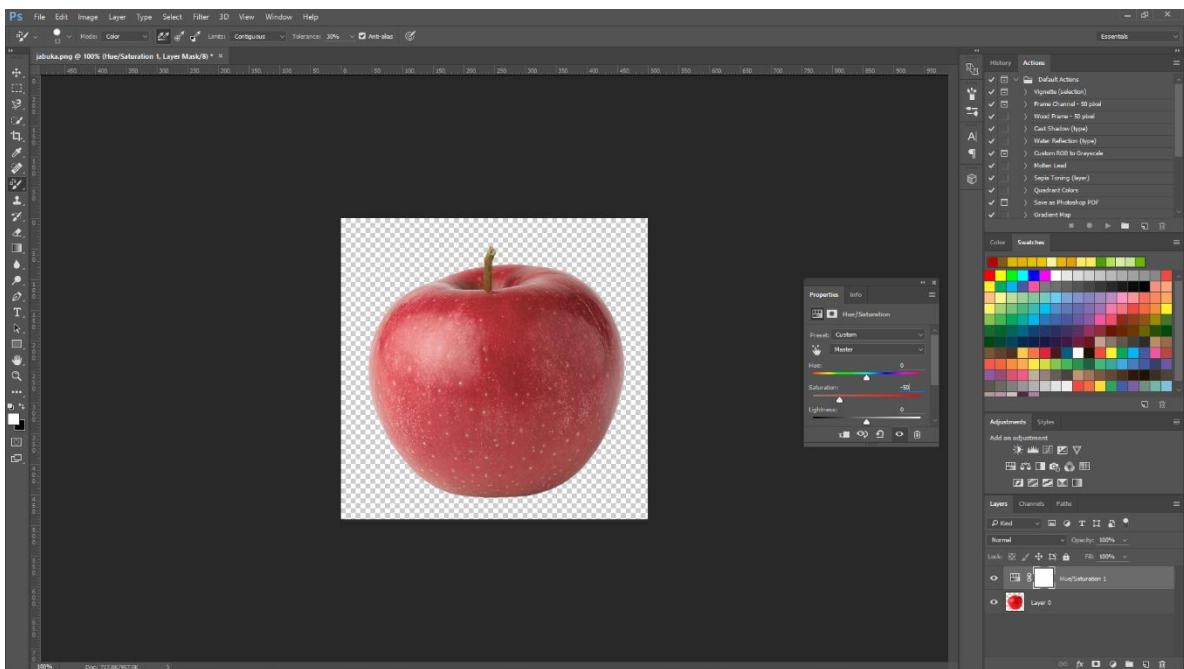
U skladu s time, izabrane su tri vrste hrane koje će ispitanici evaluirati – jagoda (za crveni ton), banana (za žuti ton) i zelena salata (za zeleni ton).

#### **3.2. Priprema uzoraka**

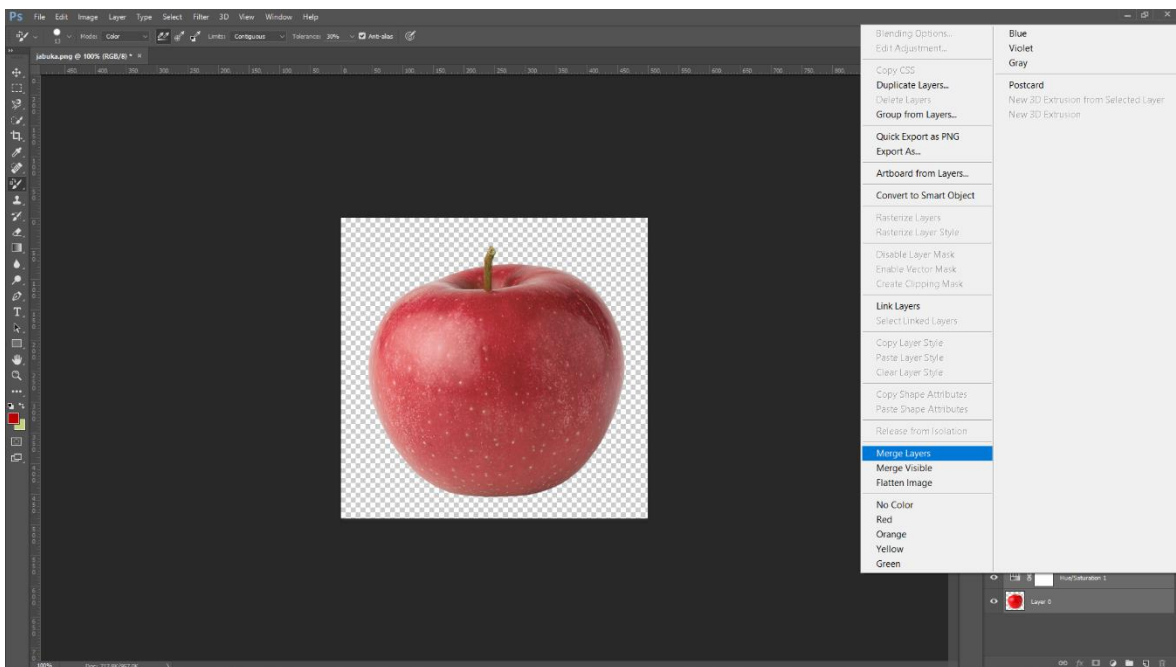
Priprema uzoraka provedena je u programu *Adobe Photoshop*. Prvo su izabrane fotografije jagode, banane i zelene salate koje većinom sadržavaju samo dominantni ton, u .png formatu, te ne sadržavaju nikakvu pozadinu, kako bi manipulacija fotografijama bila što brža i jednostavnija. Slijedi slikovni prikaz koraka u digitalnoj pripremi uzoraka.



Slika 6. Korak 1 – selekcija dominantnog tona u programu Photoshop pomoću alata Select  
> Color Range



Slika 7. Korak 2 – mijenjanje saturacijske varijable za selektirani dio pomoću alata Image  
> Adjustments > Hue/Saturation



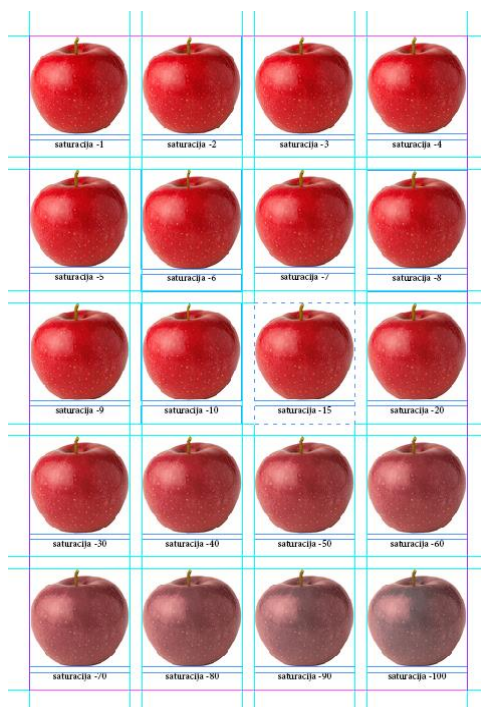
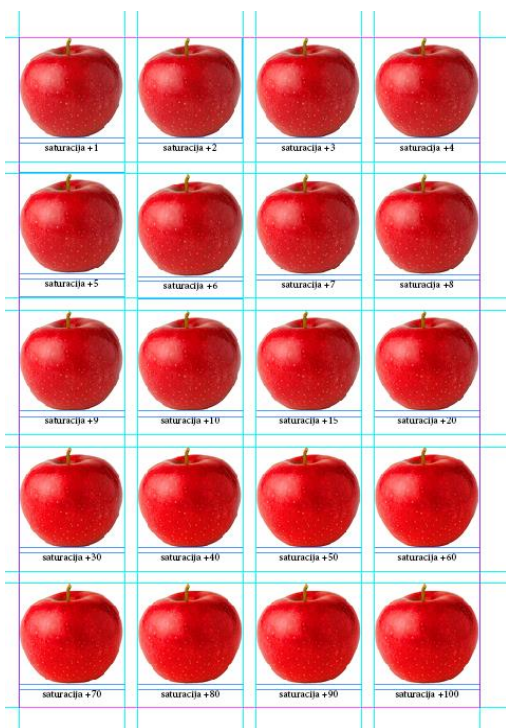
*Slika 8. Korak 3 - stapanje layera u jedan, nakon čega se selektira cijela fotografija pomoću Rectangular Marquee alata, te se kopira u Adobe InDesign dokument, iz kojeg će se dalje eksportirati u .pdf dokument s ostalim uzorcima.*

Prvotno su napravljeni uzorci s povećanjem zasićenja od +1 do +10 s korakom +1, zatim +15, te od +20 do +100 s korakom +10. Potom, sa smanjenjem zasićenja od -1 do -10 s korakom -1, zatim -15, te od -20 do -100 s korakom -10.

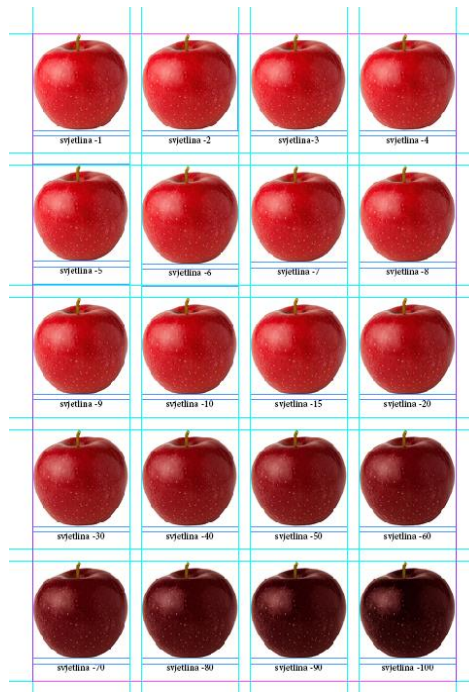
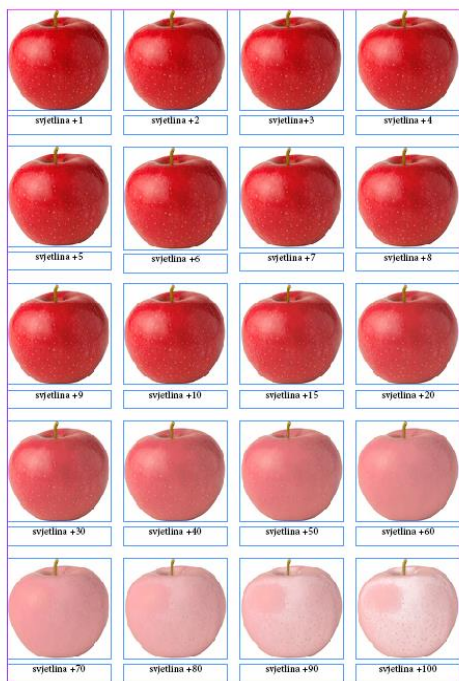
Također, izrađeni su i uzorci s povećanjem svjetline od +1 do +10 s korakom +1, zatim +15, te od +20 do +100 s korakom +10. Potom, sa smanjenjem svjetline od -1 do -10 s korakom -1, zatim -15, te od -20 do -100 s korakom -10.

Na sljedećoj stranici nalazi se prikaz svih izrađenih uzoraka za fotografiju jabuke. Sasvim je očito da je tih uzoraka naprosto previše, te se izbor uzoraka morao smanjiti.

Stoga je odlučeno da reprezentativni uzorci budu oni s promjenama: saturacija +5, saturacija +20, saturacija -5, saturacija -20, svjetlina +5, svjetlina +20, svjetlina -5 i svjetlina -20. Ti su uzorci uočeni kao dobri primjeri s optimalnim promjenama, koje nisu previše male da bi bile neprimjetne, a ni previše velike da bi bile jako lako uočljive.



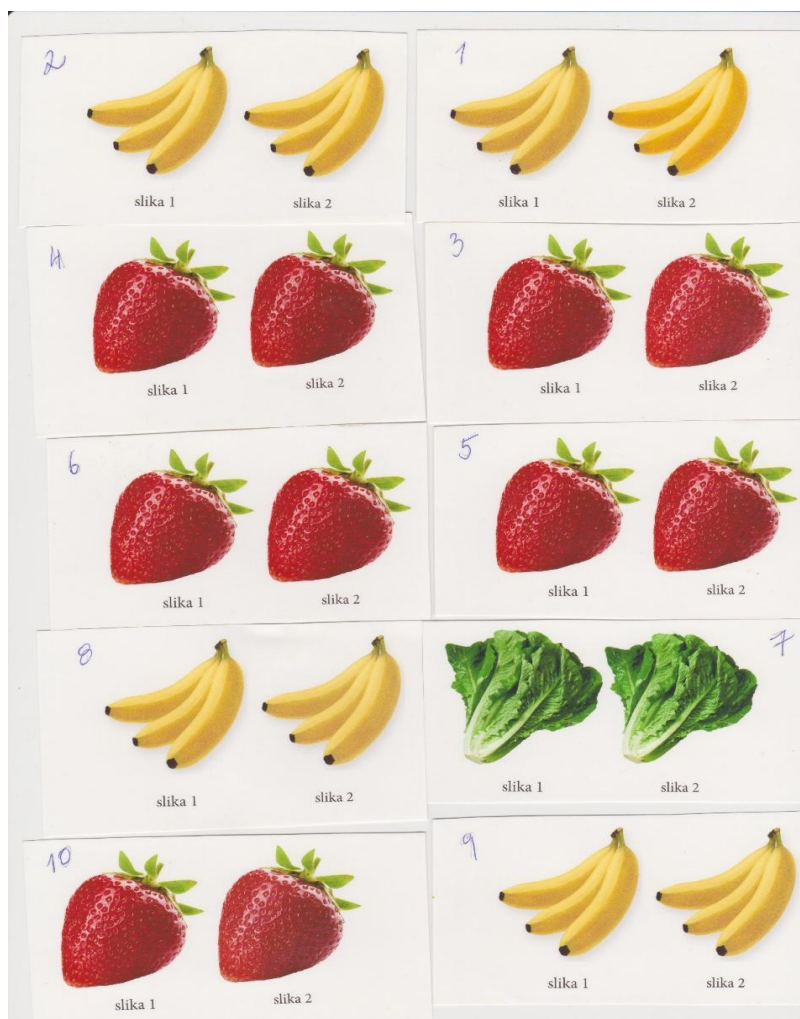
*Slike 9. i 10. Prikaz satriranih i desaturiranih uzoraka jabuke*



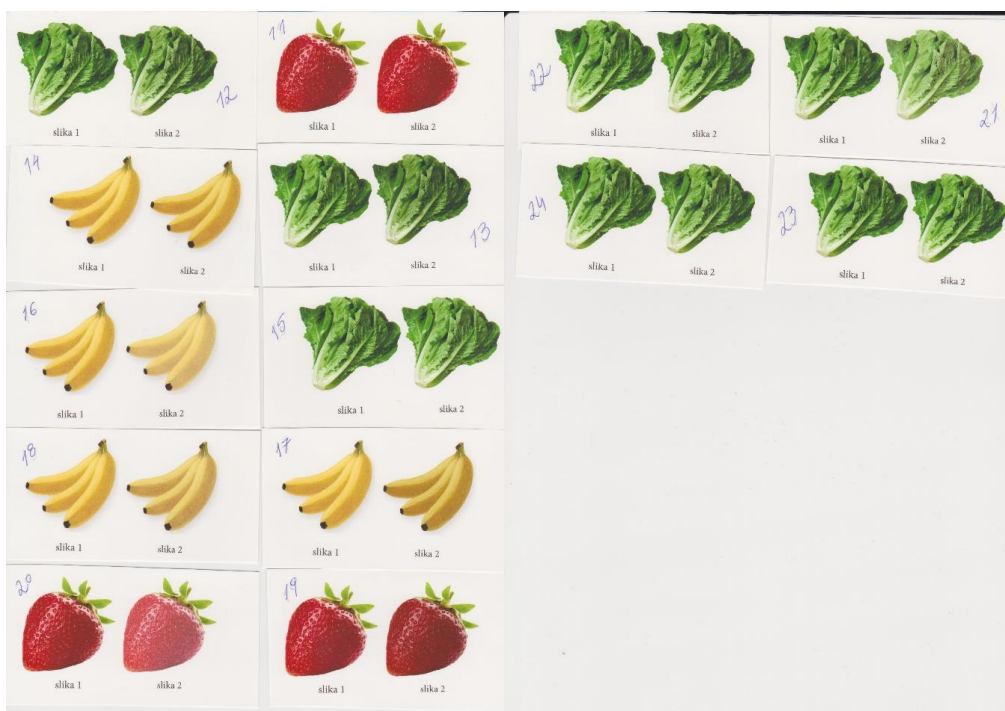
*Slike 11. i 12. Prikaz uzoraka povećane i smanjene svjetline*

Uz svaki uzorak stavljena je i originalna fotografija, i upitnik je koncipiran tako da ispitanik gleda svaki primjer i uspoređuje s originalom, te određuje izgleda li privlačnije ili manje privlačno od originala.

Ukupno su napravljene 24 kartice originala i uzorka i numerirane nasumično, kako pravilan poredak prema saturaciji i svjetlini ili vrsti hrane ne bi dodatno utjecao na ispitanika. Na poledini kartica olovkom je napisano koja je modifikacija izvedena u obliku sat. $\pm$  X ili svj. $\pm$  X, gdje X predstavlja vrijednost za koju je promjenjena varijabla saturacije ili svjetline.



*Slika 13. Skenirani finalni uzorci 1 - 10, s numeracijom primjera plavom penkalom, gdje slika 1 označava original, a slika 2 modificiranu fotografiju.*



*Slika 13. Skenirani finalni uzorci 11 – 24.*

Uzorci su isprintani na kvalitetnom premazanom papiru, koji ima dobru sposobnost reprodukcije boje, pomoću ink-jet printera.

### **3.3. Sastav i provedba ankete**

Na sljedećoj stranici stavljen je prikaz pitanja iz ankete na koje su ispitanici trebali odgovoriti, pri čemu je sastavni dio istraživanja temeljen na tome da ispitanici usporede uzorak po uzorak, odnosno primjer po primjer, i stave uzorak u jednu od tri skupine:

- 1) Skupinu u kojoj slika 2 (modificirana fotografija) izgleda ukusnije od slike 1 (originala)
- 2) Skupinu u kojoj slika 1 (original) izgleda ukusnije od slike 2 (modificirane fotografije)
- 3) Skupinu u kojoj slika 1 i slika 2 izgledaju jednako (ne vidi se razlika između originala i modificirane fotografije)



1. Dobna skupina:

- do 14 god.
- 15 – 24 god.
- 25 – 64 god.
- više od 65 god.

2. Spol:  M  Ž

3. Neovisno o slici, i inače smatram da je jagoda ukusna.

- uopće se ne slažem
- djelomično se slažem
- slažem se
- u potpunosti se slažem

4. Neovisno o slici, i inače smatram da je banana ukusna.

- uopće se ne slažem
- djelomično se slažem
- slažem se
- u potpunosti se slažem

5. Neovisno o slici, i inače smatram da je salata ukusna.

- uopće se ne slažem
- djelomično se slažem
- slažem se
- u potpunosti se slažem

Razvrstajte kartice primjera u tri grupe i zapišite broj primjera uz skupinu.

- Skupina 1: Hrana na slici 2 izgleda ukusnije od one na slici 1

---

Od primjera iz skupine 1 zapišite primjere kod kojih slika 2 potiče želju za kupnjom.

---

- Skupina 2: Hrana na slici 1 izgleda ukusnije od one na slici 2

---

- Skupina 3: Hrana na slici 2 izgleda jednako kao na slici 1

---

Kod skupine 2, u kojoj se modificirana fotografija smatra privlačnijom od originala, stavljeno je potpitanje, zatraženo je od ispitanika da zapiše koje od tih primjera bi kupio i konzumirao, odnosno koji potiču želju za kupnjom.

Cilj je bio vidjeti koje modifikacije su poželjne kod potrošača, a koje su primljene negativno.

#### 4. REZULTATI I RASPRAVA

Tablica 1. Prikaz rezultata ankete

uzorak	broj ispitanika u zaokruženim postotcima koji su smjestili uzorak u skupinu 1	broj ispitanika u zaokruženim postotcima koji su smjestili uzorak u skupinu 2	broj ispitanika u zaokruženim postotcima koji su smjestili uzorak u skupinu 3
sat. +5 – crvena boja (jagoda)	27 %	12 %	62 %
sat. +5 – žuta boja (banana)	19 %	12 %	69 %
sat. +5 – zelena boja (salata)	24 %	15 %	65 %
sat. +20 – crvena boja (jagoda)	62 %	4 %	35 %
sat. +20 – žuta boja (banana)	54 %	35 %	12 %
sat. +20 – zelena boja (salata)	12 %	19 %	69 %
sat. -5 – crvena boja (jagoda)	23 %	31 %	46 %
sat. -5 – žuta boja (banana)	8 %	38 %	54 %
sat. -5 – zelena boja (salata)	0 %	19 %	81 %
sat. -20 – crvena boja (jagoda)	4 %	69 %	27 %
sat. -20 – žuta boja (banana)	8 %	89 %	8 %
sat. -20 – zelena boja (salata)	8 %	42 %	50 %
svj. +5 – crvena boja (jagoda)	23 %	69 %	8 %
svj. +5 – žuta boja (banana)	15 %	27 %	58 %
svj. +5 – zelena boja (salata)	12 %	27 %	58 %
svj. +20 – crvena boja (jagoda)	8 %	89 %	4 %
svj. +20 – žuta boja (banana)	0 %	81 %	19 %
svj. +20 – zelena boja (salata)	23 %	73 %	4 %
svj. -5 – crvena boja (jagoda)	27 %	19 %	54 %
svj. -5 – žuta boja (banana)	19 %	54 %	27 %
svj. -5 – zelena boja (salata)	8 %	27 %	65 %
svj. -20 – crvena boja (jagoda)	46 %	46 %	8 %
svj. -20 – žuta boja (banana)	12 %	81 %	12 %
svj. -20 – zelena boja (salata)	27 %	39 %	35 %

Anketa je provedena na 26 ispitanika. Iz rezultata u tablici vidljivo je kako većina ispitanika, ili ne vidi razliku u saturaciji i svjetlini, ili preferira original nad modificiranom slikom.

No, u par slučajeva se pokazalo kako ispitanici pozitivno reagiraju na modificiranu sliku. U teorijskom dijelu rada rečeno je kako ljudi bolje reagiraju na zasićenije, življe boje koje nisu preblijede, te čak nekad preferiraju i tamnije tonove. Stoga je očekivano bilo da kod nekih boja više saturirani i tamniji tonovi budu privlačniji.

Važno je napomenuti kako ima slučajeva kada su ispitanici slučajno izostavili određeni primjer, ili ga napisali dva puta, pa se neki postotci ili zbog toga ili radi zaokruživanja na puni broj ne poklapaju stopostotno.

### **Crvena boja – jagoda**

Kod povećanja saturacije crvene boje jagode, vidljivo je da ispitanici pozitivno reagiraju na promjenu. Kod promjene +5, njih 27% preferira modificiranu fotografiju, dok tek 12% preferira original. Kod promjene +20, čak 62% preferira modificiranu fotografiju, dok samo 4% preferira original.

Kod smanjenja saturacije crvene boje jagode, vidljivo je da ispitanici negativno reagiraju na promjenu. Kod promjene -5, njih 23% preferira modificiranu fotografiju, dok 31% preferira original. Kod promjene -20, samo 4% preferira modificiranu fotografiju, dok čak 69% preferira original.

Kod povećanja svjetline crvene boje jagode, vidljivo je da ispitanici negativno reagiraju na promjenu. Kod promjene +5, njih 23% preferira modificiranu fotografiju, dok 69% preferira original. Kod promjene +20, čak 8% preferira modificiranu fotografiju, dok 89% preferira original.

Kod smanjenja svjetline crvene boje jagode, vidljivo je da ispitanici podijeljeno reagiraju na promjenu. Kod promjene -5, njih 27% preferira modificiranu fotografiju, dok 19% preferira original. Kod promjene -20, samo 46% preferira modificiranu fotografiju, a isti postotak od 46% preferira original.

## **Žuta boja – banana**

Kod povećanja saturacije žute boje banane ispitanici pozitivno reaguju na promjenu, ali većina ipak teže primjećuje promjenu. Kod promjene +5, njih 19% preferira modificiranu fotografiju, dok 12% preferira original. Kod promjene +20, 54% preferira modificiranu fotografiju, dok 35% preferira original.

Kod smanjenja saturacije žute boje banane, vidljivo je da ispitanici izrazito negativno reaguju na promjenu. Kod promjene -5, njih 8% preferira modificiranu fotografiju, dok 38% preferira original. Kod promjene -20, samo 8% preferira modificiranu fotografiju, dok čak 89% preferira original.

Kod povećanja svjetline žute boje banane, vidljivo je da ispitanici negativno reaguju na promjenu. Kod promjene +5, njih 15% preferira modificiranu fotografiju, dok 21% preferira original. Kod promjene +20, 0% ispitanika preferira modificiranu fotografiju, dok 81% preferira original.

Kod smanjenja svjetline žute boje banane, vidljivo je da ispitanici negativno reaguju na promjenu. Kod promjene -5, njih 19% preferira modificiranu fotografiju, dok 54% preferira original. Kod promjene -20, samo 12% preferira modificiranu fotografiju, a postotak ispitanika od čak 81% preferira original.

## **Zelena boja - salata**

Kod povećanja saturacije zelene boje salate ispitanici podijeljeno reaguju na promjenu i većina ipak teže primjećuje promjenu. Kod promjene +5, njih 24% preferira modificiranu fotografiju, dok 15% preferira original. Kod promjene +20, 12% preferira modificiranu fotografiju, dok 19% preferira original.

Kod smanjenja saturacije zelene boje salate, iako je evidentno kako ispitanici slabije vide promjenu, vidljivo je da ispitanici negativnije reaguju na promjenu. Kod promjene -5, njih 0% preferira modificiranu fotografiju, dok 19% preferira original. Kod promjene -20, samo 8% preferira modificiranu fotografiju, dok 42% preferira original.

Kod povećanja svjetline zelene boje salate, vidljivo je da ispitanici negativno reaguju na promjenu, i kod ovog tipa hrane ispitanici najjasnije vide ovu promjenu, te najburnije

reagiraju na nju. Kod promjene +5, njih 12% preferira modificiranu fotografiju, dok 27% preferira original. Kod promjene +20, 23% ispitanika preferira modificiranu fotografiju, dok 73% preferira original.

Kod smanjenja svjetline zelene boje salate, vidljivo je da ispitanici negativnije reagiraju na promjenu, iako je ponovo promjena slabije uočljiva. Kod promjene -5, njih 8% preferira modificiranu fotografiju, dok 27% preferira original. Kod promjene -20, 27% preferira modificiranu fotografiju, a postotak ispitanika od 39% preferira original.

U ovom istraživanju nije pronađena korelacija između spola i dobi i poželjnosti određene hrane. Također, pitanje o želji za kupnjom u prvoj skupini nije podarilo iskoristive rezultate. No, logično je zaključiti kako bi potrošač ionako kupio onaj proizvod koji mu je privlačniji, tako da je to pitanje bilo gotovo redundantno.

## 5. ZAKLJUČAK

Iz ovog istraživanja može se zaključiti kako u većini slučajeva povećanje saturacije fotografije određenog voća crvene i žute boje pozitivno utječe na privlačnost i ukusni izgled te hrane, a samim time i na promidžbu hrane, dok je kod zelene boje gotovo nezamjetan utjecaj saturacije na percepciju.

Također, utvrđeno je kako desaturacija fotografije ima negativan utjecaj kod crvene, žute i zelene boje, te takve efekte ne bi bilo preporučljivo koristiti u marketinške svrhe. Isto tako, povećanje svjetline hrane ima izrazito negativan utjecaj na percepciju potrošača kod svih navedenih boja i u ovom istraživanju pokazalo se kao promjena najgore prihvaćena od strane ispitanika.

Smanjenje svjetline kod zelene i žute boje ima više negativan no pozitivan učinak. No, zanimljivo je kako kod crvene boje, ova promijenjena karakteristika boje kod ljudi izaziva sasvim podijeljeno mišljenje i očito ovisi o vlastitom ukusu.

Stoga, pokazalo se kako je povećanje zasićenosti fotografija hrane žute, zelene i crvene boje preporučljivo u kontekstu marketinga, a sve ostale promjene bi trebalo spriječiti ili izbjegavati.

## 6. LITERATURA

1. Barrett, D. M., Beaulieu, J. C., & Shewfelt, R. (2010). Color, Flavor, Texture, and Nutritional Quality of Fresh-Cut Fruits and Vegetables: Desirable Levels, Instrumental and Sensory Measurement, and the Effects of Processing. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*.
2. Boja i atributi boje. (2018). *TTF*, [http://racunala.ttf.unizg.hr/files/Boja\\_i\\_atributi\\_boje.pdf](http://racunala.ttf.unizg.hr/files/Boja_i_atributi_boje.pdf).
3. Clydesdale, F. M. (1993). Color as a Factor in Food Choice. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*.
4. *Color Reproduction, Chapter 6*. (2018). Donald Bren School of Information and Computer Sciences (ICS).
5. Cotnoir, L. (2018). Leigh Cotnoir's art and design courses. *learn*.
6. Dietz, C. (2011). Light sources and illuminants. *Konica Minolta C&A Application Note*.
7. Holtzschue, L. (2006). *Understanding Color: An Introduction for Designers*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
8. Howard Bear, J. (2018). What Is the HSV Color Model? *Lifewire*.
9. Hrehorova, Sharma, & Fleming. (2006). Color Reproduction Studies in RGB and CMYK Workflows using Inkjet Printer Drivers and RIPs. *TAGA*.
10. Imram, N. (1999). The Role of Visual Cues in Consumer Perception and Acceptance of a Product. *Nutrition & Food Science*.
11. Kulčar, d. R. (2017/18). *Kvalitativne metode ispitivanja boja, skripta*. Zagreb.
12. Nishad, & Chezian, M. (2013). Various Colour Spaces and Colour Space Conversion. *Journal of Global Research in Computer Science*.
13. Rhyne, T. (2016). *Applying Color Theory to Digital Media and Visualization*. CRC Press.
14. Sevinc, & Kingsley, K. (2014). The Effects of Color on the Moods of College Students. *SAGE*.
15. Singh, S. (2006). Impact of Color on Marketing. *Management Decision, Vol. 44 Issue: 6*, 783-789.
16. Tanhofer, N. (2008). *O boji*. Zagreb: Novi Liber.
17. *Technical Introduction: Color Gamut*. (2018). Viewsonic Corporation.
18. Teo, J. (2014). *How Paper Affects Colours on Print Jobs*. SamCo Printers Ltd.
19. Ünal, Y. (2015). The Effect of Colour on Human Body and Psychology. *International Journal of Life Sciences Research*.



20. Wright, A. (1998). *Beginner's Guide to Color Psychology*. London: Color Affects.
21. Wright, A. (2008-18). How It Works. *Color Affects*.