

RAZVOJ
TISKARSKIH BARV
ZA KAPLJIČNI TISK
IZ TRAJNOSTNIH/
NARAVNIH VIROV IN
NJIHOVA UPORABA
PRI RAZISKOVANJU
BOTANIČNE
FOTOGRAFIJE

AVTORICA

MENTORICA

SOMENTOR

ŠTUDIJSKI PROGRAM IN SMER

LETO

Tilyen Mucik

doc. mag. Emina Djukić

mag. Gregor Lavrič

Oblikovanje vizualnih

komunikacij, Fotografija

2022

Ideja o naravnih tiskarskih barvah je nastala kot odgovor na vprašanje, ali lahko iz rastlin pridobimo tiskarske barve in z njimi natisnemo fotografije rastlin. Cilj projekta je bil razviti tiskarske barve za kapljični tisk iz trajnostnih, naravnih virov in jih uporabiti pri raziskovanju botanične fotografije.

IZHODIŠČE

Viri in vrste naravnih barvil

Pridobivanje barv iz naravnih virov se je domnevno istočasno razvilo po vsem svetu že v neolitikumu, približno 10.000 let pr. n. št. Ohranjeni dokazi, ki jih najdemo po jamskih stenah, na školjkah, kamnih, koži in perju, kažejo na barvanje z naravnimi pigmenti iz mineralov. Zaradi pomanjkanja pisnih zapisov in narave barvanih materialov je težko natančno izslediti točne podatke o starosti in vrsti barvil, saj ta hitro razpadejo, razen če so zelo dobro zaščitena – na primer pri tehnikah mumifikacije starih grobnic. Najzgodnejši pisni viri o barvanju segajo na Kitajsko leta 2.600 pr. n. št., in sicer z recepti za rdeča, črna in rumena barvila (Behan 2018, 10–14).

Skozi zgodovino so bila po vsem svetu naravna barvila in vlakna značilna za lokalno bioregijo. Razpoložljivi naravni viri so pomagali oblikovati potencial barv, načine, s katerimi so ustvarjena vlakna, ter orodja in metode, s katerimi se barva nanaša. Nekateri kraji so bogati z rastlinami, ki ponujajo vznemirljive barve, na primer svetlo rožnate in rdeče barve sapanovega lesa v Indiji (rastlina *Biancaea sappan*), redko indigo barvilo iz tropskih krajev, živo rožnate barve insektov vrst kaparja *Dactylopius coccus* iz Mehike in spoštovane tirijske vijoličaste barve starih Feničanov iz zahodnega Sredozemlja, pridobljene iz morskih polžev *Murex*. V Evropi se je barvna paleta nagibala k nežnejšim odtenkom rožnate, rumene, zemeljsko pomarančne, rjave in svetlo zelene barve (Behan 2018, 10–14).

Naravna barvila se še danes pridobivajo iz rastlin, mineralov in žuželk, pri čemer rastline zagotavljajo največjo barvno paletu, uporabimo

pa lahko vse njihove dele – liste, cvetove, stebila, korenine, jagode, oreščke, semena, les, lubje, pa tudi glive in lišaje. Mineralna barvila sestavljajo pigmenti zemlje in kamnin, živalska barvila pa pogosto sestavljajo barvila iz različnih žuželk. Naravna barvila lahko uporabljamo za barvanje tekstilij, papirja, usnja, lesa ali keramike (Behan 2018, 10–14).

V nasprotju s sintetičnimi so naravna barvila za okolje veliko manj obremenjujoča, hkrati pa so tudi cenejša za proizvodnjo. Večino primer-nih rastlin za pridelavo naravnih barvil lahko sami enostavno gojimo na vrtu, njivi oz. v nasadu. Danes je raba naravnih barvil omejena pred-vsem na domačo in obrtno rabo, uporabljajo jih tradicionalni obrtniki in le peščica komercialnih podjetij po vsem svetu (Patra 2016).

KRITIČNO PREČENJE PROBLEMA

Škodljivi vplivi sintetičnih barvil in tiskarske industrije

Sintetična barvila imajo številne negativne vplive na naravno okolje in organizme. V prvi vrsti so ogroženi delavci v proizvodnjah sintetičnih barvil, ki so dnevno neposredno izpostavljeni kemikalijam. Pri zaposlenih se pojavljajo kožne bolezni, težave z dihalni ter druge vrste kroničnih zdra-vstvenih težav, celo smrtonosnih. Škodljive kemične spojine pa vplivajo tudi na potrošnike, ki nosijo, uporabljajo ali obdelujejo barvane predmete. Skrb vzbujajoča je tudi poraba vode v postopkih izdelave sintetičnih barvil, še večji problem pa je onesnaženost voda. Odpadna voda iz industrije barvanja tekstila je denimo ena od najbolj onesnaženih voda na svetu (Patra 2016).

Veliko škodljivih dejavnikov je mogoče izpostaviti tudi pri izdelavi kartuš in tiskarskih barv. Plastična masa, iz katere so izdelane kartuše, se razkraja od 450 do 1.000 let, na leto pa jih globalno zavrzemo okoli 375 milijonov, kar je približno 11 kartuš vsako sekundo (The recycler 2017). Poleg tega je zavrzeneh tudi ogromno tiskovin v obliki embalaž, revij, knjig, letakov ipd., natisnjenih s kemičnimi tiskarskimi barvami, katerih sestavine slej ko prej pristanejo v zemlji, vodi in ozračju (Krososky 2021).

Tiskarske barve so sestavljene iz pigmentov in barvil, dodatkov, ki izboljšajo obstojnost, in iz veziv, ki vse sestavine povežejo. Vezivo je lahko voda, olje ali topilo. Danes se zaradi boljše okoljske ozaveščenosti vračajo trendi uporabe rastlinskih olj – največkrat uporabljena so sojino, laneno in repično, pri čemer daje najboljše rezultate sojino olje (Bambooink 2018).

Na trgu so že tiskalniki za domačo uporabo, ki uporabljajo tiskarske barve na osnovi sojinega olja. Te tiskarske barve vsebujejo različne pigmente, voske in smole ter dosežejo zelo nasičene barvne podobe. Prav tako je odpadne tiskovine, natisnjene s tovrstnimi barvami, lažje reciklirati, saj je tiskarske barve na osnovi soje lažje odstraniti s papirne pulpe (Krosofsky 2021). Barve na osnovi sojinega olja so bolj ekološke, a še vedno se pri njihovi izdelavi uporabljajo petrokemični dodatki. Zato tudi te barve niso idealna rešitev (The InkTank 2019). Poleg tega je pomembno upoštevati, da oznaka »tiskarska barva na osnovi sojinega olja« ne zagotavlja, da je barva v celoti izdelana iz omenjene sestavine. Po zakonih mora izdelek s takšnim nazivom namreč vsebovati le 6–40 % soje. Za zdaj na trgu še ni tiskarskih barv, ki bi bile v celoti izdelane iz obnovljivih virov ali brez dodatka kemičnih sestavin. Najbližje so tiskarske barve iz alg na vodni ali sojini osnovi, vendar so trenutno le v črnih odtenkih. Poleg tega so te tiskarske barve kompatibilne le z določenimi vrstami tiska (sitotisk, flexo tisk in offset tisk), med katerimi ni kapljičnega tiska (Eco-enclose 2022).

ODGOVOR NA PREPOZNANO

Pridobivanje naravnih tiskarskih barv, izbor motivov in tisk

Cilj naloge je bil izdelati tiskarske barve za kapljični tisk iz povsem naravnih, lahko dostopnih materialov. Mucik si je zastavila razvoj barv po modelu CMYK, ki bi bile primerne za uporabo z domačim tiskalnikom, in nato njihovo uporabo za tisk avtorskih fotografij cvetlic.

Za izdelavo naravne barve *cyan* je Mucik izbrala algo modra spirulina, saj je njena barva intenzivna in podobna tovarniški tiskarski barvi *cyan*. Spirulini daje značilno modro barvo pigment fikocianin. Ta vodotopni pigment je ekstrahiran iz zelene spiruline, ki je sicer zeleno modre barve. Modra spirulina se v osnovi uporablja v prehrabni in kozmetični industriji (Kuddus et al. 2013). Barvo *magenta* je Mucik pridobila z uporabo rdeče pese. Gomoljem rdeče pese daje rožnato rdeče odtenke barvilo betanin. Za izdelavo tiskarske barve *yellow* je uporabila suh žafran, ki mu daje rumene odtenke barvilo karotenoid. Mucik izpostavi, da je največ preglavic povzročalo pridobivanje barve *black*, saj v rastlinskem svetu ni mogoče najti črnega pigmenta ali barvila. Po neuspešnih poskusih z nekaterimi drugimi sestavinami je avtorica za barvo *black* uporabila želodovo kavo

in železov oksid.^① Želodu črne odtenke dajejo tanini, ki v reakciji z železovim oksidom počrniijo.

Mucik je med raziskavo ugotovila, da sta za uspešen postopek tiskanja z rastlinskimi barvami ključnega pomena velikost delcev in viskoznost barv. Slednja je pomembna, ker je glava tiskalnika tovarniško nastavljena na določeno gostoto barv, ki jih nanaša na papir. Če je barva gostejša ali redkejša od tovarniške, lahko nastanejo težave pri gostoti sloja, ki ga nanaša, in pri razlivanju barvne pike. S pomočjo laboratorijskega testiranja je avtorica dognala, da je viskoznost pridobljenih naravnih barv dovolj podobna vrednostim tovarniških barv. Zahtevnejši postopek je pomenila filtracija naravnih barv. Če so delci v barvah preveliki, se namreč zamašijo šobe na glavah tiskalnika, zato prenehajo tiskati ali pa se v natiskanih delih pojavljajo bele črte. Mucik je pri pripravi naravnih barv opravila več vrst zaporednih filtriranj, s čimer je dosegla ustrezno velikost delcev. Za prvo filtracijo je uporabila kuhinjsko cedilo, zatem kavni filter, nato je sledilo filtriranje skozi 50-mikronsko sito in nazadnje še postopna filtracija s filtri v gostoti 12 mikronov in 2 mikrona z doma izdelano vakuumsko črpalko (Junkyard – Origin of Creativity 2016). (FIG. 16)

Fotografiranje motivov za tisk z naravnimi tiskarskimi barvami je bilo osredotočeno na rastline, ki imajo cvetove v osnovnih barvah cmyk oziroma so njihov najboljši približek. Mucik je imela – podobno kot pri pripravi naravne barve za tisk – največ težav z iskanjem črne cvetlice, saj črni cvetovi v naravi ne obstajajo. Poznamo sorte s temno rdečimi ali temno vijoličastimi cvetovi, ki so videti delno črni. Najbolj črn cvet ima petunija (Petunia), saj je površina njenih cvetov žametna in tako ne odbija veliko svetlobe.

Za prve poskuse tiska je Mucik izbrala široke plane rastlin osnovnih barv in jih natisnila v desetih slojih. Nastavitve tiskanja so bile osnovne. Da bi se izognila gubanju zaradi številčnih slojev barve, je avtorica uporabila debelejši 240-gramski papir. (FIG. 17-18)

Eden izmed glavnih razlogov za pričujočo raziskavo je bilo prepraševanje ekološkega vidika tiska. A po vseh opravljenih preizkusih je avtorica ugotovila, da v tem trenutku še ne moremo govoriti o ekološki rešitvi. Mucik kot glavno pomanjkljivost rastlinskih tiskarskih barv izpostavi to, da se začnejo zelo hitro kvariti. Avtorica je namreč skozi številne preizkuse ugotovila, da lahko tiskalnik brez težav tiska le do 48 ur po vstavitvi

①

Ta je pridobljen iz alkoholnega kisa, v katerem so nekaj dni namočeni zarjaveli objekti.

tiskarskih barv v kartuše. Problem je namreč v tem, da je pri brizgalnem tiskalniku izredno težko in zamudno očistiti šobe na glavah in cevke, po katerih teče barva. Zaradi okvar, ki jih povzročijo naravne tiskarske barve, bi za le eno dovršeno natisnjeno podobo v procesu porabili in zavrgli več kot en tiskalnik. Poleg tega bi bilo treba za vsako novo tiskanje uporabiti popolnoma nov tiskalnik, saj se je izkazalo, da je že uporabljene naprave praktično nemogoče očistiti barv, ker so naprave tovarniško zaščitene. Za tiskanje z doma narejenimi barvami iz naravnih sestavin bi bilo treba torej tiskalnik predelati oz. izdelati na način, da se tudi ob dolgotrajnejši rabi takšnih barv ne bi poškodoval.

Kot dodaten izziv z vidika ekologije Mucik izpostavi ohranjanje natisnjenih podob. Ker gre za barve organskega izvora, se njihove kvalitete čez čas hitro spreminjajo. Rastlinska barvila so občutljivejša za zunanje dejavnike in bledijo veliko hitreje od kemičnih. Da bi zaščitila natisnjena dela, je avtorica med razvojem projekta uporabila veliko plastičnih map.

A kot so »žive« podobe, ki so nastale v projektu, je »živ« tudi postopek. Mucik izpostavi, da je v človeških očeh narava velikokrat nepredvidljiva, nerazumljiva in samosvoja. Med razvojem projekta je to, kako se bodo obnašali naravni materiali, natančneje rastlinska barvila in pigmenti, avtorici vselej pomenilo neznanko. Prav tako avtorica ni mogla vnaprej predvideti, kako dolgo bo projekt trajal, saj, kot pravi, nekaterih naravnih procesov ne moremo pospešiti. Ob tem doda, da ustvarjanje z naravnimi sestavinami ustvarjalca prisili, da ne prehiteva dogodkov in da svojo uro prilagodi »naravni uri«. Mucik trdi, da naravni material deluje »po svoje«, kar je za ustvarjalce lahko izredno frustrirajoče, če se ne sprijaznijo z idejo, da je ravno nepredvidljivost tovrstnega ustvarjanja tisto, kar mu daje smisel. Mucik je prepričana, da ravno to, da ne gre vse po načrtu, naredi dela unikatna, neponovljiva in popolna v njihovi nepopolnosti.

REFERENCE

- Bambooink. 2018. »Eco-friendly ink: vegetable-based and voc free.« <https://bambooink.com/printing/eco-friendly-ink/> (10. 3. 2022).
- Behan, Babs. 2018. *Botanical inks: plant-to-print dyes, techniques and projects*. London: Quadrille Publishing.
- Ecoenclose. 2022. »What is the most sustainable ink? (In 2022).« <https://www.ecoenclose.com/blog/what-is-the-most-sustainable-ink/> (10. 3. 2022).
- Krososky, Andrew. 2021. »How to make your printer and ink more sustainable.« <https://www.greenmatters.com/p/environmentally-friendly-printing-ideas> (10. 3. 2022).
- Kuddus, Mohammed, P. Singh, G. Thomas in Awdah Al-Hazimi. 2013. »Recent developments in production and biotechnological applications of C-Phycocyanin, field biology takes the stage, Biomed research international.« <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3770014/> (7. 8. 2021).
- Patra, Rita. 2016. »To dye for: a history of natural and synthetic dyes.« <https://blog.patracom.com/2016/09/07/to-dye-for-a-history-of-natural-and-synthetic-dyes/> (7. 8. 2021).
- The Inktank. 2019. »Eco-friendly Lunajet ink goes beyond soy.« <https://www.kaocollins.com/inktank/soy-inks-not-the-only-eco-friendly-solution/> (10. 3. 2022).
- The Recycler. 2017. »Cartridge impact on enviroment explored.« <https://www.therecycler.com/posts/cartridge-impact-on-environment-explored/> (10. 3. 2022).
- Junkyard – Origin of Creativity. 2016. »How to make vaccum pump and vacuum chamber.« *Youtube*. https://www.youtube.com/watch?v=5Uc_xWgl1ZI&t=3s (2. 4. 2022).

MAGISTRSKO DELO

