

Tim Prezelj (Ljubljana)

MIKROORGANIZMI KOT KROJAČI EVROPSKE UMETNOSTI 19. IN 20. STOLETJA

UVOD

Zdi se, da je mikrobiologija težko združljiva z umetnostjo in njenim zgodovinskim razvojem. Vendar lahko z malo truda ugotovimo, da so mikroorganizmi pogosto krojili tok zgodovine, in to še preden je bil ljudem poznan njihov obstoj. To med drugim dokazujejo tudi številna umetniška dela, ki pričajo o posledicah epidemij različnih bolezni in čudežnih pojavih »krvavečega« evharističnega kruha v srednjem veku. Mikrobna rast lahko tako kljub njenemu nezavedanju spodbudi umetnikovo domišljijo in ga navdahne. Rezultat pa so izjemna umetniška dela, ki odmevajo še stoletja po svojem nastanku.

ZNANSTVENI NAPREDEK IN ERNST HAECKEL

V srednjem veku so mikroorganizmi krojili motiviko evropske umetnosti posredno preko svojega vpliva na človeka. Umetniki so alegorično upodabljali različne pojave, ne da bi se zavedali obstoja mikrobov, kaj šele njihove vloge pri upodabljanih motivih. Popoln preobrat se je zgodil ob prelomu 19. v 20. stoletje, ko je bil znanstveni in tehnični napredek na vrhuncu. V kemiji je – poleg drugih – zgodovino pisala Marie Skłodowska-Curie (1867–1934), v fiziki sta to bila Albert Einstein (1879–1955) in Erwin Schrodinger (1887–1961), na področju biologije in medicine pa je vzniknila nova veda – mikrobiologija. Največje zasluge za to ima francoski kemik Louis Pasteur (1822–1895), ki je prvi pričel sistematično proučevati mikroskopsko majcena bitja in jih povezal z nalezljivimi boleznimi. To je vzbudilo zanimanje za to očem nevidno življenje, kar je nadalje spodbudilo razvoj mikroskopa, ki je omogočal vedno boljše ločljivosti in večjo povečavo (Debré in Forster 1998).

Znanstveni napredek je navdušil tudi Ernsta Haeckla (1834–1919), ki je sicer študiral medicino, vendar temu poklicu ni bil nikoli predan. Carl Gegenbaur (1826–1903) ga je usmeril na univerzo v Jeni, kjer je nato celo življenje raziskoval in predaval (Voss 2017). Kot po naključju je v Jeni deloval tudi nemški optik in podjetnik Carl Zeiss (1816–1888), ki je močno izpopolnil mikroskopsko tehniko. Njegove mikroskope, ki so bili že tedaj najboljši v Evropi, je

uporabljal tudi Haeckel. Zeiss še danes velja za vodilno podjetje na področju razvoja mikroskopske tehnike (Mühlfriedel in sod. 2004). Dostop do te najnovejše tehnologije je vsekakor pomembno vplival na delo in zanimanje Ernsta Haeckla.

Med potovanjem v južno Italijo se je Haeckel leta 1859 navdušil nad morskimi nevretenčarji. Posebej pozorno je proučeval prostim očem nevidne praživali (*Radiolaria*), saj mu je prav sodobni mikroskop omogočil uvid v najmanjše podrobnosti zgradbe teh organizmov. Njihovo kremenasto zunanje ogrodje so ostre in pravilno radialno geometrično oblikovane kletke, po čemer so dobile tudi svoje znanstveno ime – *Radiolaria*. Radiolarije so bile pravzaprav »paradni konj« Ernsta Haeckla, ki se je s svojim delom *Die Radiolarien* kot komaj 28-letni naravoslovec leta 1862 uveljavil v znanstvenih krogih (Voss 2017).

V vrstnospecifičnih, natančno geometrično oblikovanih skeletih je Haeckel videl stičišče med biologijo, umetnostjo in oblikovanjem. Prvi je zaobjel geometrijo naravnih teles, ki je močno zaznamovala umetnost od druge polovice 19. stoletja vse do danes. V tem kontekstu je zagotovo najpomembnejše njegovo delo *Umetnostne oblike narave (Kunstformen der Natur)*, objavljeno v desetih delih med letoma 1899 in 1904. Knjiga se začne prav s poglavjem o radiolarijah, zaobjema pa 100 grafičnih listov, ki jasno odražajo Haecklov svetovni nazor in njegove neverjetne umetniške sposobnosti (Armond 2013).

Ilustracije so bile precej subjektivne in pogosto kljub veliki detajliranosti niso v polnosti odražale realnih razmerij. Za Haeckla je bilo namreč ključno, da je vsak od upodobljenih organizmov umeščen na svoje mesto v simbolni postavitvi (Voss 2017). Morda ravno zato njegove risbe še vedno najdemo v sodobnih znanstvenih publikacijah. Informacijska tehnologija pa je Haecklovo misel le še hitreje in bolj množično razširila po svetu. Čeprav je uspeh znanosti 19. stoletja temeljil na specializaciji bolj ali manj zaprtih znanstvenih krogov, je Haeckel (mikro)biologijo razumel ravno nasprotno. V njej je prepoznal širši, bolj splošen pomen tudi za druga področja kot na primer filozofijo in umetnost. Zato si je prizadeval, da bi njegove ideje in lepota, ki jo je videl v podobah živih organizmov, dosegle čim širši krog ljudi. Njegov trud je kmalu obrodil bogate sadove. Haeckel je svoje publikacije opremil z bogatimi in izvirnimi ilustracijami ter jih izdal v velikih nakladah, s čimer je zagotovil ugodno ceno. Zato je že pred 1. svetovno vojno prodal prek 400.000 izvodov svojih del, ki so bila prevedena v več kot 30 jezikov, kar mu je prineslo tudi mednarodno prepoznavnost in ugled. To je bil preboj, ključen za razcvet takrat vznikajoče nove umetnosti in svetovnih nazorov v evropskem prostoru (Breibach 2006).



Slika 1: A) Mikroskop Carl Zeiss, Jena, No. 28495 – IVa celinski model, 1897; B) naslovna stran knjige *Umetnostne oblike narave (Kunstformen der Natur)* iz leta 1904; C) 31. stran, ki prikazuje značilno postavitve belih elementov na črnem ozadju

Pri tem ne moremo mimo Charlesa Darwina (1809–1882) in njegovega dela *O izvoru vrst (On the Origin of Species)*, ki je izšlo leta 1859. V njem je Darwin opisal svojo znamenito teorijo evolucije. Ta je morda še najbolj od vsega zaznamovala življenje Ernsta Haeckla, ki je po Darwinovem zgledu postavil svojo različico evlucijske teorije, imenovano »monizem«. V njej je združil elemente Darwinove in njemu nasprotujoče Lamarkove¹ ideje ter dele filozofije Aleksandra von Humboldta (1769–1859)² in Johanna Wolfganga von Goetheja (1749–1832). Leta 1908 je Ernst Haeckel na Univerzi v Jeni ustanovil, zasnoval in opremil prvi naravoslovni muzej evolucije vrst, ki ga je poimenoval Filetični muzej (Joshi 2018).

Nad vhodom je obiskovalce najprej pozdravil Goethejev citat: »Kdorkoli se ukvarja z znanostjo in umetnostjo, ima hkrati tudi vero.«³ Vera v tem kontekstu označuje Haecklov koncept monizma. Filetični muzej je tako za evlucijsko

- 1 Jean-Baptiste de Lamarck (1744–1829) je bil francoski vojak, biolog in akademik. Razvil je svojo evlucijsko teorijo, po kateri so se *višje* razvite živali in rastline prav tako razvile iz *nižjih* vrst in se še vedno razvijajo. S kasnejšo Darwinovo teorijo se razhaja pri boju za obstanek. Lamarck je menil, da se posamezni osebki aktivno prilagajajo okolju in da se pridobljene lastnosti dedujejo na naslednje generacije, poleg njih pa tudi morebitni škodljivi vplivi okolja (enciklopedija Britannica - www.britannica.com).
- 2 Friedrich Wilhelm Heinrich Alexander von Humboldt (1769–1859) je bil nemški naravoslovec, ki je prvi kvantitativno opredelil geografsko razširjenost rastlin. S tem je utemeljil novo področje – biogeografijo, ki povezuje biologijo in geografijo. S svojim delom je pomembno vplival tudi na Charlesa Darwina (enciklopedija Britannica - www.britannica.com).
- 3 Citat je prevod iz Goethejeve pesmi *Zahme Xenien IX* iz druge polovice dvajsetih let 19. stoletja. Pesem je bila prvič objavljena posthumno leta 1836. Nemški izvirnik se glasi: »*Wer Wissenschaft und Kunst besitzt, hat auch Religion*«. Verz se nato nadaljuje z »*wer jene beiden nicht besitzt, der habe Religion*«, kar bi v prevodu pomenilo: »kdor ju nima, naj bi imel vero«. Napis nad vhodom v filetični muzej vključuje le prvi del verza, kot je naveden v besedilu (Goethe 1960).

teorijo predstavljal to, kar bazilika svetega Petra v Vatikanu predstavlja za rimokatolicizem (Holt 1978).

Haeckel je poimenoval tudi več tisoč novih vrst (predvsem morskih živali) in definiral vrsto znanstvenih pojmov, ki jih še danes uporabljamo kot del biološke terminologije. Med njimi sta bolj znana *ekologija* in *matične celice* (Joshi 2018). Kasneje je moderna znanost ovrгла nekatere, za tiste čase sicer zelo napredne in revolucionarne Haecklove ideje, predvsem teorijo rekapitulacij.⁴ To ga je pahnilo v nemilost moderne, strogo objektivizirane znanstvene skupnosti. Poleg tega je na podlagi nacistične izkrivljene interpretacije monizem kasneje predstavljal osnovo proto-fašističnega gibanja in t. i. rešitve judovskega vprašanja (Holt 1978). Zato je ta nemški intelektualec med znanstveniki še danes premalo znan in po krivem zapostavljen.

VPLIV NA RAZVOJ UMETNOSTI 20. STOLETJA

Zaradi svojih grafičnih ilustracij življenja na Zemlji in svojevrstne estetike je Haeckel dandanes zelo cenjen v umetniških krogih. Velik umetniški potencial svojih del je prepoznal že Haeckel sam, kar dokazuje tudi njegov citat iz *Umetnostnih oblik narave*: »[...] Sodobne upodabljaljoče kot tudi hitro razvijajoče se uporabne umetnosti bodo prepoznale vrednost novih in čudovitih motivov v tej resnični umetnosti naravnih oblik [...].«⁵

Takrat uveljavljeni historizem je namreč temeljil na izrabljenih tehnikah in elementih, ki niso uspeli slediti vznikajočemu avantgardističnemu slogu mlade generacije umetnikov. Ti so predvsem v Haecklovih ilustracijah radiolarij, pa tudi ožigalkarjev in drugih morskih organizmov, našli nove, še nikoli prej videne motive. Haecklovo razumevanje popolnosti, simetrije in naravnega reda je soustvarjalo in podpiralo tedanje filozofsko prepričanje evropskega prostora. Delo *Umetnostne oblike narave* ima v tem kontekstu zelo pomembno mesto pri razvoju evropske umetnosti zgodnjega 20. stoletja, saj predstavlja močan most med umetnostjo in znanostjo. Ta povezava pa je bila ključna pri razvoju in širjenju novih idej in estetike art nouveauja in njegove nemške različice jugendstila (Breidbach 2006).

4 Teorija rekapitulacije pravi, da je ontogenetski razvoj (razvoj od spočetja do smrti) posameznika kratka rekapitulacija (ponovitev) filogenetskega razvoja vrste, ki ji posameznik pripada. Od začetka 20. stoletja je ta teorija ovržena (The Embryo Project Encyclopedia – embryo.asu.edu).

5 Citat je prevod nemškega izvirnika »Die moderne bildende Kunst und das moderne, mächtig emporgeblühte Kunstgewerbe werden in diesen wahren Kunstformen der Natur eine reiche Fülle neuer und schöner Motive finden« (Haeckel 1899–1904).

Če je večina znanstvenikov premikala meje na posameznem področju, je bil Ernst Haeckel podobno kot Leonardo da Vinci (1452–1519) v renesansi lepilo med znanostjo in umetnostjo. Njegovi orisi morskih živali in enoceličnih radiolarij so iz znanstvenih razprav našli pot tudi v mesta širom Evrope, fasade njihovih stavb, slike, zavese in drugo notranjo opremo. Umetniki, arhitekti in oblikovalci pa še vedno črpajo navdih iz Haecklovih grafik (Breidbach 2006).

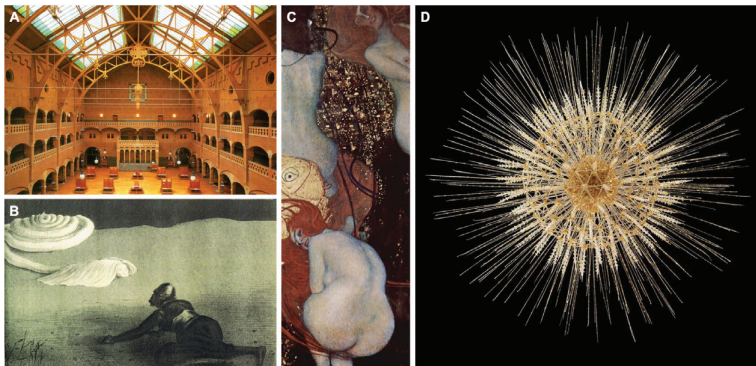
Po Haecklovih ilustracijah teorije rekapitulacije se je zgledoval tudi norveški ekspresionistični slikar Edvard Munch (1863–1944). Leta 1894 je po zgledu teh znanstvenih motivov sprožil pravo senzacijo na svoji razstavi v Stockholmu. Glavna atrakcija je bilo delo *Marija (Madonna)*, ki je z bleščeče belo podobo na črnem ozadju, obkroženo s spermalnimi celicami vodilo oko na podobo embrija, upodobljenega v spodnjem levem kotu litografije. S tem je Munch nagovarjal temeljne zakone spolne privlačnosti na fiziološkem nivoju. Sveto podobo mlade Marije je uokviril v profano, z naravnimi zakoni omejeno potrebo po razmnoževanju (Voss 2017).



Slika 2: Edvard Munch – *Marija (Madonna)*, 1894

Iz Haecklovih ilustracij so motive črpali tudi drugi umetniki. Nizozemski arhitekt Hendrik Petrus Berlage (1856–1934) jih je uporabil pri načrtovanju nove borzne hiše v Amsterdamu (Voss: 2017). Alfred Leopold Isidor Kubin (1877–1959) je v svoj slikarski izraz, podobno kot Munch pri delu *Marija*, prenesel domiselni kontrast, ki ga je Haeckel dosegel z upodabljanjem svetlih skeletov radiolarij na črnem ozadju. S tem je močno poudaril podrobnosti ter kompleksnost teh struktur (Voss: 2017). Znameniti avstrijski slikar Gustav Klimt (1862–1918) je po Haecklovem zgledu v svoja dela vključil podvodno pokrajino in čudovite lovke meduz in jih leta 1901/02 upodobil kot lase

vodne nimfe na sliki *Zlata ribica* (*Der Goldfisch*) (Voss 2017). Direkten preplet znanosti in umetnosti pa se je nedvomno pokazal v delu dveh steklarjev iz Dresdna – Leopolda Blaschka (1822–1859) in njegovega sina Rudolfa Blaschka (1857–1939). Teles želatinoznih organizmov, kot so glive, ožigalkarji in mehkužci, ter enoceličarjev ni mogoče nagačiti ali kako drugače primerno pripraviti. Zato sta se mojstra na pobudo Haeckla domislila, da bi lahko podobe kar se da realistično ujela v steklene figure. To jima je uspelo tako dobro, da je še danes težko verjeti, da gre za steklene skulpture in ne prava telesa upodobljenih organizmov (Voss 2017).



Slika 3: A) Hendrik Petrus Berlage – Borzna hiša v Amsterdamu, 1903 ; B) Alfred Leopold Isidor Kubin – *Kaj vidiš*, 1908; C) Gustav Klimt – *Zlata ribica*, 1901/1902; D) Rudolf Blaschka – *Aulosphaera ellegantissima*, pred 1888

Francoski arhitekt in notranji oblikovalec René Binet (1866–1911) je za glavni vhod na svetovno razstavo (*L'exposition universelle*), ki se je leta 1900 odvijala v Parizu, postavil spomenik Ernstu Haecklu v podobi *Porte Monumentale*. Binet je tako kot Haeckel pri svojem delu uporabil najsodobnejšo tehnologijo. *Porte Monumentale* so bila od vrha do tal opremljena z žarnicami, ki so zvezno spreminjale barvo od rubinasto rdeče, prek vijolične, modre do smaragdno zelene. Spomenik je Binetova reprezentacija skeleta radiolarije *Clathrocanium reginae* iz prvega zvezka *Umetnostnih podob narave* (Proctor 2006). S tem je Binet mojstrsko združil lepoto naravnih oblik teh morskih mikroorganizmov in čarobnost arabskih zgodb, zbranih v knjigi *Tisoč in ena noč*. Čipkasta podoba skeletov radiolarij je omogočila inovativen prenos mističnega orientalskega dekorativnega sloga v evropski prostor. Obiskovalci razstave so s sprehodom skozi *Porte Monumentale* simbolno odpotovali v času na začetek evolucijske zgodovine človeštva (ibid. 2006). Renéja Bineta je Haecklovo delo tako navdušilo, da je eno leto po izidu zadnjega zvezka

Umetnostnih oblik narave tudi sam izdal podobno knjigo. Naslovil jo je *Dekorativne skice (Esquisses Decoratives)* in v njej – na enak način kot Haeckel organizme – predstavil arhitekturne dekorativne elemente. Lestence, luči, električna stikala in podobno opremo je izrisal po motivih organizmov, ki jih je v svoji knjigi opisal Ernst Haeckel. Elemente je celo na enak, simetričen način razporedil po posameznih grafičnih listih (ibid. 2006).



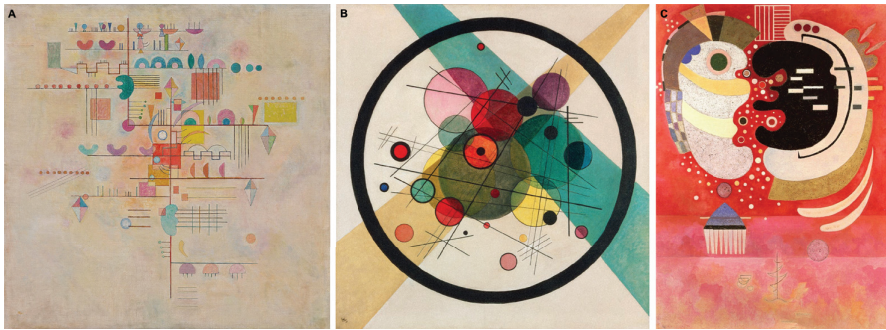
Slika 4: A) René Binet – *Porte Monumentale*, 1900; B) Stran iz knjige *Esquisses Decoratives*, ki prikazuje nekaj primerov električnih zvoncev, 1905

VPLIV MIKROBIOLOGIJE NA UMETNIŠKO ŠOLO BAUHAUS

Haecklove ideje so po svoje zaživele v obdobju nadrealizma predvsem na račun umetnikov, kot je Max Ernst (1891–1976), in slikarjev umetniške šole Bauhaus – Vasilija Kandinskega (1866–1944) in Paula Kleeja (1879–1940) (Breidbach 2006).

V času, ko je Kandinski deloval na nemški umetniški šoli, v njegovih delih prevladujejo geometrijske oblike, na katere so močno vplivali organski naravni motivi. Haecklov vpliv se zato v slikarstvu Kandinskega kaže tudi posredno skozi njegove teoretične razprave, s katerimi je utemeljil filozofijo abstraktnega slikarstva. Slikarske poteze je razumel kot neke vrste evolucijo, pri kateri točka s potegom raste v kompleksnejše geometrijske strukture – črte, like in ploskve. Skladno s to analogijo se tudi slikarski proces podreja naravnim biološkim zakonom, po katerih kompleksni organizmi nastanejo iz ene celice z delitvijo in rastjo. Kandinski abstraktne slike zato dojema kot t. i. umetniške organizme (Short 2010). Od tod verjetno izvira tudi njegovo navdušenje nad razvojem mikrobiologije. Mikroorganizmi so najpreprostejši, enocelični

organizmi, s katerimi se je začelo življenje na Zemlji. Leta 1934 je ustvaril delo *Eleganten vzpon* (*Graceful ascent*), s katerim je želel posnemati naravni izgled celic in mikroorganizmov. Že s samim naslovom je nakazal navpično rast velikosti in kompleksnosti kompozicije. Pri ustvarjanju je kombiniral oljne barve s peskom. Z neposredno uporabo naravnih materialov je dosegel organski vtis rahle obrabljenosti. Abstrakten prikaz celice je Kandinski usvaril že leta 1923 z delom *Krogi v krogu* (*Circles in a Circle*) (Roskill 1992). Istega leta kot *Elegantni vzpon* je ustvaril še eno sliko – *Vmes* (*In between*), kjer se je podobno kot pred njim Edvard Munch navezoval na Haecklove skice embrijev, pri čemer je obrnil značilni črno-beli kontrast (Voss 2017). Podobno, kot so v evoluciji iz enoceličnih mikroorganizmov nastali vedno kompleksnejši živi sistemi, je Kandinski s tem prikazal razvoj slikarskih motivov od točke, prek linij do velikih barvnih ploskev (Roskill 1992).



Slika 5: Vasilij Kandinski – *Eleganten vzpon* (*Graceful ascent*) 1934; B) Vasilij Kindinski – *Krogi v krogu* (*Circles in a Circle*), 1923; C) Vasilij Kandinski – *Vmes* (*In between*), 1934

Podobno kot Kandinski je bil tudi Klee prevzet nad naravo in znanstvenim napredkom, ki je omogočal odkrivanje naravnih podob. Zavzeto in analitično je opazoval naravo. Poglobljaj se je v rast in vejanje rastlin, razvoj organskih sistemov in druge naravne procese, povezane z geometrijo in matematičnimi vzorci. Prepričan je bil, da mora vsaka umetnost, tudi najbolj abstraktna, črpati iz naravnih podob. Zato je svoje učence pred pričetkom slikanja pogosto posadil pred svoj akvarij in jih uril v opazovanju rib. Kot živi organizmi se ne moremo distancirati od bioloških zakonov, zato je tudi sam zagovarjal idejo, da lahko človek ustvarja umetnost le, če sledi evlucijskim zakonom. Veliko se je ukvarjal tudi s teorijo barv, barve je raziskoval z znanstveno natančnostjo. Zanj so barve predstavljale najvišjo stopnjo kompleksnosti. Sicer znanstveno prizemljeni Klee pa je v barvah videl mistično dimenzijo in jih je pogosto povezoval z glasbo. Zanj so bile barve v slikarstvu podobno, kot so note v glasbi (Roskill 1992).

Vpliv filozofije Ernsta Haeckla na delo Paula Kleeja in njegovo zanimanje za mikrobiologijo se kaže predvsem v dveh njegovih delih. Leta 1922 je naslikal delo z naslovom *Fiziognomija krvnih celic*⁶. Paul Klee se je še v nekaterih drugih svojih delih, še bolj pa med pedagoškim procesom v šoli Bauhaus veliko ukvarjal s krvjo in žilnim sistemom. V tem delu pa je želel predstaviti naravo krvnih celic. Slika je geometrična in na podoben način zrcalno somerna, kot to zasledimo na grafičnih listih Ernsta Haeckla (Roskill 1992). Iz prvega zvezka njegove knjige *Umetnostne oblike narave* je črpal navdih tudi za serijo risb, ki so nastale leta 1926. Na njih je v različnih kompozicijah upodobil radiolarije kot dinamične elemente – mobile, ki spominjajo na vetrnice oz. cvetove. V zadnjem času je med bolj odmevnimi deli iz te serije risba *Sedem dinamo-radiolarij in drugo* (*Sieben Kynamoradiolaren und andere*), pri kateri so odkrili, da sta poslikani obe strani papirja, od tega je bila slika na zadnji strani tudi pobarvana z vodnimi barvami. To je nekoliko nenavadno, saj gre za edino barvno različico risbe iz te serije (Frassica 2014).



Slika 6: A) Paul Klee – *7 dinamo-radiolarij in drugo* (*Sieben Kynamoradiolaren und andere*) – prednja stran, 1926; B) Paul Klee – *7 dinamo-radiolarij in drugo* (*Sieben Kynamoradiolaren und andere*) – zadnja stran, 1926; C) *Fiziognomija krvnih celic* (*Physiognomy of a blood cells*), 1922

6 Fiziognomija je značilna podoba, značilne poteze obraza, zlasti kot odraz človekove osebnosti (Slovar slovenskega knjižnega jezika – SSKJ).

ALEKSANDER FLEMING KOT PIONIR BIOUMETNOSTI (BIOART)

Aleksander Fleming (1881–1955) je bil škotski mikrobiolog in farmakolog. Leta 1922 je izoliral protibakterijski encim lizocim. Ta katalizira cepitev molekulske vezi med dvema monosaharidnima enotama v bakterijski celični steni in s tem uniči njeno integriteto. Kot lastno protibakterijsko zaščito ga zato proizvajamo tudi ljudje; pri ljudeh je sestavni del solz in nosne sluznice, množično pa se uporablja tudi v biotehnološke namene. Fleming je postal svetovno prepoznaven, ko je leta 1928 eno od njegovih bakterijskih kultur okužila gliva *Penicillium notatum*. Opazil je, da proizvaja snov, ki zelo učinkovito ubija bakterije v kulturi. Po podrobnejši analizi je ugotovil, da gre za sekundarni metabolit⁷, ki ga je poimenoval penicilin. S tem je po naključju odkril prvi antibiotik, kar predstavlja enega največjih dosežkov medicine vseh časov. Prej smrtonosne in nalezljive bakterijske bolezni so postale ozdravljive. Ta odkritje je Flemingu leta 1945 prineslo tudi Nobelovo nagrado za fiziologijo ali medicino (Maurois 1959).

Ljubiteljsko se je Fleming ukvarjal tudi s slikanjem in bil član privatnega umetniškega združenja Chelsea Arts Club, ustanovljenega 1891 na pobudo slikarja Jamesa Abbotta McNeilla Whistlerja (1834–1903) (Stracey 2009). Kljub temu, da kot umetnik nikoli ni bil posebej prepoznaven, pa je Flemingov doprinos na tem področju prav tako izjemen. Sprva je najraje slikal z vodnimi barvami, pri čemer je imel popolnoma povprečne sposobnosti. Njegova izjemnost in inovativnost v umetnosti se kaže na drugačen način. Bil je eden prvih, ki je platno zamenjal za bakterijsko gojišče⁸ in oljne ali vodne barve za bakterijske kulture ter ustvaril slike s pomočjo mikroorganizmov. Tako je kreativno združil znanost z umetnostjo v največji možni meri (ibid. 2009). S tem je dobesedno udejanil idejo Kandinskega o slikah kot »umetniških organizmih«, saj so bila Flemingova dela dobesedno živa. Ob tem, ko so mikroorganizmi nanešeni na gojišče, slika sploh še ni vidna. Pokaže se šele kasneje kot rezultat mikrobne rasti in interakcij med celicami različnih izbranih vrst bakterij in gliv. Človek s tem le sproži (med umetniki umetniške šole Bauhaus tako opevani) evolucijski proces, ki nato rezultira v čudovito likovno stvaritev (ibid. 2009).

Sicer ne vemo, kdaj natančno in zakaj sploh je Fleming pričel z uporabo te svojevrstne tehnike. Znano pa je, da se je v londonski bolnišnici, kjer je bil

7 Sekundarni metaboliti ali drugotni presnovki so organske spojine, ki niso neposredno povezane z normalno celično rastjo, razvojem ali razmnoževanjem danega organizma.

8 Opomba 11: Sekundarni metaboliti ali drugotni presnovki so organske spojine, ki niso neposredno povezane z normalno celično rastjo, razvojem ali razmnoževanjem danega organizma.

zaposlen (St. Mary's Hospital), za posledicami sifilisa zdravilo veliko umetnikov in morda se mu je ob tem utrnila genialna zamisel (ibid. 2009). S pomočjo bakterij je Fleming ustvarjal preproste motive, kot so vojaki, materinska skrb za otroka, baletne plesalke, hiše in podobno. Tehnika slikanja z bakterijami zahteva veliko mikrobiološkega znanja in spretnosti. Fleming je moral najti primerne organizme, ki proizvajajo naravna barvila. Poleg tega je morala biti tudi hitrost njihove rasti na uporabljenem gojišču čim bolj enakomerna. Različne bakterijske kulture je najprej ločeno vzgojil. S posebnim mikrobiološkim orodjem (npr. cepilno zanko) jih je nato podobno kot barve s čopičem prenašal na z gojiščem impregnirani pivnik, kjer so se čez čas namnožile (ibid. 2009). Nastale slike niso bile obstojne. Mikrobna rast jih je sprva ustvarila, kmalu zatem pa tudi zmaličila do brezoobličnosti. To tehniki daje tudi popolnoma nov dinamičen zorni kot, saj se podobe v času venomer spreminjajo. Zato je slike, ki so »zrasle« na gojišču, pogosto tudi dokumentiral tako, da jih je z vodenimi barvami prerisal na papir.

Fleming je s svojim raziskovalnim delom odkrival vedno nove vrste bakterij različnih barv in s tem širil svojo barvno paleto. V njegovem času ta zanimiva tehnika kljub svojemu potencialu ni požela veliko zanimanja. Ko je kraljevi par⁹ leta 1923 obiskal St. Mary's Hospital, je Fleming sicer pripravil manjšo razstavo svojih »bakterijskih slik«, vendar te niso bile deležne posebne pozornosti (ibid. 2009). Zato si Aleksander Fleming verjetno ni predstavljal, da bo njegov hobi, ki ga je spretno združil s svojim delom v bolnišnici, kdaj prerasel v samostojno umetniško smer. Tehnika je postala prepoznavna šele v zadnjem času, ko se t. i. bioumetnost (bioart) hitro in množično razvija in postaja vedno bolj popularna.



Slika 7: Aleksander Fleming in njegove slike; dela nimajo posebnega naslova (v dvajsetih letih 20. stoletja – točen čas nastanka neznan)

⁹ Takrat je Veliki Britaniji vladal kralj Jurij V. z ženo, kraljico Marijo (Mary of Teck) (www.britishpathe.com).

Povzetek

Znanost in umetnost sta bili od nekdaj nerazdružljivo povezani in do sedaj se je še vsak poskus njune ločitve izjalovil. Od vseh znanstvenih področij je morda prav mikrobiologija najbolj korenito vplivala na razvoj evropske umetnosti. Mikroorganizmi so usmerjali umetniško motiviko, še preden so se ljudje zavedali njihovega obstoja. V srednjem veku so povzročali številne epidemične bolezni, upodobljene na mnogih znamenitih umetniških delih svetovnih mojstrov, kot so Raffaello Santi, Michelangelo Buonarroti, Hieronymus Bosch in Pieter Bruegel starejši. Na prelomu iz 19. v 20. stoletje je bil znanstveni in tehnični napredek na vrhuncu. Izboljšave mikroskopa so omogočile raziskovanje prej nevidnih mikroorganizmov, iz česar se je rodila nova znanstvena disciplina – mikrobiologija. Mladi ambiciozni umetniki, naveličani izrabljenih motivov takrat uveljavljenega historizma, so skozi mikroskop uzrli popolnoma nove oblike. Iz njih so nastali novi (avantgardni) slogi, kot sta na primer art nouveau in jugendstil. Posebne zasluge pri tem ima nemški naravoslovec in umetnik Ernst Haeckel. S svojim delom *Umetnostne oblike narave (Kunstformen der Natur)* je uspel na izviren način približati naravne oblike mikrobov in drugih organizmov širši javnosti. Iz tega dela so nato vrsto let črpali navdih številni pomembni umetniki, med njimi tudi nekateri iz oblikovalske šole Bauhaus, kot sta bila na primer Vasilij Kandinski in Paul Klee. Haeckel pa s svojimi edinstvenimi deli in pogledom na svet še danes navdihuje številne umetnike. Potencial mikrobov kot slikarskega medija je prvi prepoznal Aleksander Fleming, sicer znan po odkritju antibiotika penicilina. Bakterije je uporabil kot sredstvo za slikanje in s tem v slikarstvo vnesel popolnoma novo dimenzijo živosti. Kasneje se je to razvilo v zelo dinamično umetniško področje bioumetnosti oz. bioarta. Primer Ernsta Haeckla, Aleksandra Fleminga in številnih drugih velikanov znanosti in umetnosti slikovito kaže pomen širokega pogleda in interdisciplinarnega pristopa za doseganje prelomnih rezultatov.

Ključne besede: mikrobiologija, Ernst Haeckel, kremenaste alge, naravne oblike, znanstveni napredek

Abstract

Science and art have always been inseparably connected and, up until now, every attempt to divide them has proven unsuccessful. And if one had to choose which scientific field influenced European art most fundamentally, it would almost certainly be microbiology. Microorganisms subtly influenced artistic motifs even before people were fully aware of their existence. In the middle ages they caused numerous epidemic diseases depicted in many famous works by such artists as Raffaello Santi, Michelangelo Buonarroti, Hieronymus Bosch and Pieter Bruegel the Elder. On the brake of the nineteenth century the scientific and

technical development reached its zenith. Improvements of the microscope enabled research of microorganisms never seen before, which gave birth to a new field in science – microbiology. Young ambitious artists tired of the used motifs of then popular historyism sighted entirely new forms through the microscope. They later formed new avantgarde movements such as Art Nouveau and Jugendstil. In that we could attribute much credit to the German natural scientist Ernst Haeckel. With his work *The Artforms of Nature (Kunstformen der Natur)*, he managed to present in a very inovative way the natural forms of microbes and other organisms to the wider public. This work was a source of inspiration for many future generations of esteemed artists. In the school of Bauhaus he most influenced Wassily Kandinsky and Paul Klee. Yet even today Haeckel inspires many artists with his unique work and views on the world. The potential of microbes as an image medium was first recognised by Alexander Fleming, otherwise known by his discovery of the penicilin antibiotic. He used bacteria as a mean of painting and so brought a new dimension if liveness into painting. It later evolved into a very dynamic field of BioArt. Both Ernst Haeckel and Alexander Fleming, as well as many other giants of science and art, clearly show the importance of a wide view and an interdisciplinary approach for attaining groundbraking achievements.

Keywords: Microbiology, Ernst Haeckel, diatoms, forms of nature, scientific progress

Seznam literature

- ARMOND, Kate (2013): *Cosmic Men: Wyndham Lewis, Ernst Haeckel, and Paul Scheerbart. V: The Journal of Wyndham Lewis Studies*, let. 4, št. 41.
- BREIDBACH, Olaf. (2006): *Visions of nature: The art and science of Ernst Haeckel*. München: Prestel.
- BROWNING, Peter (2007): *Splendid Mountains: Early Exploration in the Sierra Nevada*. Lafayette: Great West Books.
- DEBRÉ, Patrice (1998): *Louis Pasteur*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- FRASSICA, Matt (2014): *Speed art museum discovers modernist artist's unknown watercolour piece: The Courier-Journal*. <https://eu.courier-journal.com/story/entertainment/arts/visual/2014/02/24/speed-art-museum-discovers-modernist-artists-unknown-watercolor-piece/5785619> (vpogled 20. 2. 2019).
- GOETHE, Johann Wolfgang von (1960): *Zahme Xenien IX. V: Goethe, Johann Wolfgang von: Berliner Ausgabe. Poetische Werke*, 2. zv. Berlin: Aufbau Verlag, str. 381–394.
- HAECKEL, Ernst: *Kunstformen der Natur*, Leipzig, Dunaj: 1899–1904.
- HOLT, Niles R. (1971): Ernst Haeckel's monistic religion. V: *Journal of the History of Ideas*, let. 32, št. 2, str. 265–280.

<https://embryo.asu.edu/search?text=theory+of+recapitulation> (vpogled 5. 4. 2019)

<https://www.britannica.com/search?query=Friedrich+Wilhelm+Heinrich+Alexander+von+Humboldt+> (vpogled 5. 4. 2019).

<https://www.britannica.com/search?query=Jean-Baptiste+de+Lamarck> (vpogled 5. 4. 2019).

<https://www.britishpathe.com/search/query/George+V> (vpogled 5. 4. 2019).

JOSHI, Amitabh (2018): Ernst Heinrich Philipp August Haeckel. V: *Resonance*, let. 23, št. 11, str. 1165–1176.

MAUROIS, André (1959): *The Life of Sir Alexander Fleming*. New York: Jonathan Cape. ISBN: 978-1199308146.

MÜHLFRIEDEL, Wolfgang/WALTER, Rolf/HELLMUTH, Edith (2004): *Carl Zeiss in Jena 1945–1990* (Vol. 3). Köln: Böhlau Verlag.

PROCTOR, Robert (2006): Architecture from the cell-soul: René Binet and Ernst Haeckel. V: *The Journal of Architecture*, let. 11, št. 4, str. 407–424.

ROSKILL, Mark W. (1992): *Klee, Kandinsky, and the thought of their time: a critical perspective* (p. xix). Urbana: University of Illinois Press.

SHORT, Christopher (2010): *The art theory of Wassily Kandinsky, 1909–1928: the quest for synthesis*. Berlin: Peter Lang AG. ISBN: 978-3039113996.

SSKJ, <http://bos.zrc-sazu.si/sskj.html> (vpogled 5. 4. 2019).

STRACEY, Frances (2009). Bio-art: the ethics behind the aesthetics. V: *Nature Reviews Molecular Cell Biology*. let.10, št. 7, str. 496.

VOSS, Julia (2017): Ernst Haeckel and The evolution of Modern Art. V: *The Art and Science of Ernst Haeckel*. Köln: Taschen, str. 50-58 ISBN 978-3-8365-2646-3.

Seznam slik

Slika 1A: http://www.antique-microscopes.com/photos/Zeiss_IVa.htm (vpogled 25. 3. 2019).

Slika 1B: http://caliban.mpizkoeln.mpg.de/haeckel/kunstformen/Titel_200.jpg (vpogled 25. 3. 2019).

Slika 1C: http://biolib.mpipz.mpg.de/haeckel/kunstformen/Tafel_031.html S(vpogled 25. 3 2019).

Slika 2: <https://lh5.ggpht.com/fco0bxGxMLkYbtXqPELnHazEHFBvu26uxTTbY-WZdycZwUsUrNhUFInmuRuj=s1200> (vpogled 25. 3. 2019).

Slika 3A: <https://lineale.nl/wp-content/uploads/Interieur-inspiratie-Hendrik-Petrus-Berlage-Beurs-van-Berlage-Lineale-Rhenen-1.jpeg> (vpogled 5. 4. 2019).

Slika 3B: <https://thecharnelhouse.org/2014/12/02/the-weird-world-of-alfred-kubin-beyond-the-other-side-1908/what-do-you-see-alfred-kubin/> (vpogled 5. 4. 2019).

Slika 3C: www.gustav-klimt.com/Goldfish.jsp (vpogled 5. 4. 2019).

Slika 3D: <https://www.newscientist.com/article/mg22930662-100-a-delicate-record/> (vpogled 5. 4. 2019).

Slika 4A: <https://www.dataisnature.com/?m=201305> (vpogled 5. 4. 2019).

Slika 4B: <https://www.pinterest.com/pin/129689664241982745/> (vpogled 5. 4. 2019).

Slika 5A: <https://www.guggenheim.org/artwork/1959> (vpogled 6. 4. 2019).

Slika 5B: <https://www.wassilykandinsky.net/work-247.php> (vpogled 6. 4. 2019).

Slika 5C: <https://www.pinterest.com/pin/47921183514694098/?lp=true> (vpogled 6. 4. 2019).

Slika 6A: <http://www.sothebys.com/fr/auctions/ecatalogue/2009/impressionist-modern-art-pf9020/lot.96.html> (vpogled 5. 4. 2019).

Slika 6B: paul klee courier journal - <https://eu.courier-journal.com/story/entertainment/arts/visual/2014/02/24/speed-art-museum-discovers-modernist-artists-unknown-watercolor-piece/5785619> (vpogled 5. 4. 2019).

Slika 6C: <https://www.posterlounge.co.uk/the-physiognomy-of-a-bloodcell-1922-pr310762.html> (vpogled 5. 4. 2019).

Slika 7: <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/painting-with-penicillin-alexander-flemings-germ-art-1761496/> (vpogled 5. 4. 2019).