

Cristian M. Torres Gutiérrez*

Nastanek endemične in epistemične vrste: primer premestitve aksolotla

Ključne besede

mehiški aksolotl, habitat, modelni organizem, medvrstna prepletenost, kmetijstvo

Povzetek

Aksolotl (*Ambystoma Mexicanum*), zanimiva vodna pošast, laboratorijski organizem, nacionalni simbol, ki krasí mehiške bankovce, je žival, ki nastopa v več medvrstnih prepletih. Odkar je bil v sredini 19. stoletja premeščen iz mehiške jezerske doline v evropske laboratorije, se je večina raziskovalcev osredotočala predvsem na beleženje preobrazbe te vrste v modelni organizem v znanstvenih raziskavah. Aksolotl uspeva kot modelni organizem v kontroliranih pogojih, medtem ko je v svojem naravnem okolju uvrščen med ogrožene vrste. V tem članku se zgodovine aksolotla lotim s pomočjo konjunkturalističnega pristopa, pri čemer se osredotočam na aksolotlov prehod iz njegovega endemičnega okolja (jezera) v epistemični prostor (laboratorij). Trdim, da je ta premik povzročil razdvojitve vednosti o aksolotlu, ki se je razvila v njegovem naravnem habitatu, od vednosti, proizvedene v umetnem okolju laboratorija. Prek prepletanja pripovedi in kontekstov, ki aksolotla obdajajo v različnih okoljih, članek poskuša spodbuditi dialog med avtohtonimi perspektivami in znanstvenimi praksami. Poleg tega bo pokazal, da habitate pomembno oblikujejo zunanji dejavniki, ki pogosto postanejo neprepoznavni po tem, ko žival vstopi v laboratorij. Obravnava teh zapletov bo razkrila, da je naše razumevanje neke vrste neločljivo povezano s kontekstom, v katerem se proizvaja, in nakazala možnosti zblíževanja pripovedi iz različnih okolij.

125

The Making of an Endemic and Epistemic Species: The Case of the Axolotl's Displacement

Keywords

Mexican axolotl, habitat, model organism, multispecies entanglements, agriculture

* Univerza v Oslu, Oslo, Norveška
cristimt@uio.no | <https://orcid.org/0000-0002-8595-3462>

Abstract

A curious water-monster, a laboratory organism, a national symbol decorating Mexican pesos banknotes, the axolotl (*Ambystoma Mexicanum*) is an animal participant in many multispecies entanglements. Since its displacement from the lacustrine valley of Mexico to European laboratories in the mid-nineteenth century, much of the existing scholarship has primarily focused on documenting the transformation of this species into a model organism within scientific research. As a model organism, the axolotl has flourished under controlled conditions, yet in its natural habitat, it is classified as an endangered species. This article adopts a conjuncturalist approach to narrate the history of the axolotl, framing the analysis around its transition from an endemic environment (the lake) to an epistemic space (the laboratory). I argue that this displacement has led to a dissociation between the knowledge produced in its natural habitat and that generated in the artificial setting of the laboratory. By intertwining the narratives and contexts surrounding the axolotl in each environment, the article seeks to foster a dialogue between indigenous perspectives and scientific practices. Additionally, it will demonstrate that habitats are significantly shaped by external factors that often remain unacknowledged once an animal enters the laboratory. Addressing these complexities will reveal that our understanding of a species is intrinsically linked to the context in which it is studied and to the potential for convergence between the narratives of both environments.



Oči aksolotlov so mi pripovedovale
o obstoju drugačnega življenja,
drugačnega načina gledanja.
– Julio Cortazar, »Aksolotl«

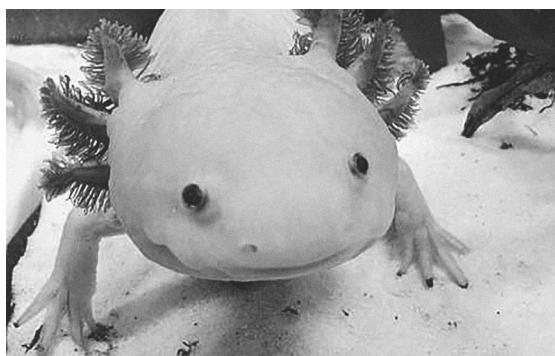
Uvod

Aksolotl ali mehiški prečnozobec (*Ambystoma mexicanum*) je dvoživka, ki endemično živi v jezerih v kotlini osrednje Mehike. Njegovo ime izvira iz jezika nahuatl, ki so ga govorili Azteki ali Mehiki, staroselska skupina, od katere so se Španci največ naučili o naravnem svetu v obeh Amerikah.¹ Je zloženka iz

¹ Gl. Iris Montero Sobrevilla, »Indigenous Naturalists«, v: *Worlds of Natural History*, ur. Emma C. Spary et al. (Cambridge: Cambridge University Press), 112–30; Jaime Marroquín Arredondo in Ralph Bauer, ur., *Translating Nature: Cross-Cultural Histories of Early Modern Science* (Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 2019); Jorge Cañizares Esguerra,

nahuatlške besede za vodo, *atl*, in imena azteškega boga strele in ognja, Ksolotl. Besedo *aksolotl* včasih prevajajo tudi kot pes, pošast ali dvojček, zaradi česar zloženko tolmačijo dobesečno kot »vodni pes« ali »vodna pošast«. Aksolotl, ki se lahko iz vodne živali preobrazi v kopensko, se zlahka razmnožuje v laboratorijih. Obenem pa ima v svojem naravnem habitatu status ogrožene vrste. Ta status je tesno povezan s propadanjem njegovega naravnega habitata. Cilj tega članka je povezati zgodovino aksolotla v njegovem endemičnem okolju pred premestitvijo, njegovo življenje v laboratoriju kot epistemičnem prostoru, kjer je postal raziskovalna žival, in človeško poseganje v njegov naravni habitat, ki je slednjega oblikovalo in preobrazilo v taki meri, da je to privedlo do današnjega ogroženega statusa vrste.²

Čeprav materialna obeležja aksolotla segajo nazaj v zgodnje formativno obdobje osrednje Mehike (ok. 1500–900 pr. n. š.), je bila njegova zgodovina proučevana



Slika 1: »An Axolotl in Captivity«, Wikimedia Commons, 28. 1. 2014, <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:AxolotlBE.jpg>.

Nature, Empire, and Nation: Explorations of the History of Science in the Iberian World (Stanford: Stanford University Press, 2006); Antonio Barrera-Osorio, »Knowledge and Empiricism in the Sixteenth-Century Spanish Atlantic World«, v: *Science in the Spanish and Portuguese Empires, 1500–1800*, ur. Daniela Bleichmar et al. (Stanford: Stanford University Press, 2009), 219–32.

² Obravnava laboratorija kot epistemičnega prostora ima več teoretskih precedensov. Navedemo lahko nekaj izbrane literature o tem konceptu. Za opis laboratorija kot enega od več krajev, ki so obravnavani kot »epistemična heterotopija«, gl. Adi Ophir in Steven Shapin, »The Place of Knowledge: A Methodological Survey«, *Science in Context* 4, št. 1 (1991): 3–21. Za epistemično dinamiko znotraj eksperimentalnih prostorov, kot je laboratorij, gl. Hans-Jörg Rheinberger, *Toward a History of Epistemic Things: Synthesizing Proteins in the Test Tube* (Stanford: Stanford University Press, 1997). Za načine, kako tehnologije artikulirajo fenomene, ki se prakticirajo v laboratorijih, gl. Bruno Latour in Steve Woolgar, *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts* (Princeton: Princeton University Press, 1986).

predvsem z vidika njegove vloge modelnega organizma v laboratorijskem življenju.³ Nekatere izjeme so se osredotočale na medvrstne preplete, izražene v umetniških upodobitvah vodne pošasti v njenem lokalnem okolju, in na simbolizem, ki je upodobljen denimo na keramikah in pokrajinskih slikah iz predkolumbovskega, kolonialnega in poosamosvojitvenega obdobja.⁴ Te študije so prikazale različne transformacije živali po njeni premestitvi, ki je omogočila napredek raziskav na več področjih, kot so embriologija, biologija dvoživk in raziskovanje regeneracije, če jih omenimo le nekaj.⁵ Aksolotl se pojavlja tudi v študijah sporov in nesoglasij med evropskimi in mehiškimi znanstveniki. Medtem ko so prvi to žival proučevali pretežno v eksperimentalnih okoljih, so slednji poudarjali pomembnost njene umeščenosti v kontekst Mehiške kotline, »naravnega laboratorija« za proučevanje aksolotla. S tem argumentom so mehiški kreolski znanstveniki, kot denimo José María Velasco (1840–1912), izpostavljali, da je nujno upoštevati aksolotlovo naravno okolje, če želimo bolje razumeti faze v njegovi preobrazbi.⁶

³ Christian Reiß, *Der Axolotl: Ein Labortier im Heimaquarium 1864–1914* (Göttingen: Wallstein Verlag, 2020); Christian Reiß, »Writing the History of Animals in Latin America: The Mexican Axolotl Between Eighteenth Century Natural History to Twenty-First Century Biosciences«, v: *Handbook of the Historiography of Latin American Studies on the Life Sciences and Medicine*, ur. Ana Barahona (Cham: Springer Nature Switzerland, 2022), 293–311. Za poglobljene študije vloge modelnih organizmov gl. R. E. Kohler, »Systems of Production: Drosophila, Neurospora, and Biochemical Genetics«, *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 22, št. 1 (1991): 87–130; R. E. Kohler, »Drosophila: A Life in the Laboratory«, *Journal of the History of Biology* 26, št. 2 (1993): 281–310; Rachel A. Ankeny in Sabina Leonelli, »What's So Special About Model Organisms?«, *Studies in History and Philosophy of Science Part A* 42, št. 2 (2011): 313–23.

⁴ Gl. npr. Caroline E. Tate, »The Axolotl as Food Symbol in the Basin of Mexico, from 1200 BC to Today«, v: *Pre-Columbian Foodways: Interdisciplinary Approaches to Food, Culture, and Markets in Ancient Mesoamerica*, ur. John Edward Staller in Michael Carrasco (New York: Springer, 2010), 511–33, ki proučuje upodobitve aksolotla za prikaz umeščenosti simbolov v materialno produkcijo predkolumbovskih prebivalcev osrednje Mehike; Jorge Cañizares-Esguerra, »Landscapes and Identity«, v: *Nature, Empire, and Nation: Explorations of the History of Science in the Iberian World* (Stanford: Stanford University Press, 2006), 129–68; pa tudi Ineke Phaf-Rheinberger, »Between History of Art and History of Science: A New Appraisal of José María Velasco«, v: *Handbook of the Historiography of Latin*, 247–68. Ta prispevka preučujeta, kako so upodobitve lokalne pokrajine podpirale argumente kreolske znanosti nasproti evropski, s čimer pokažeta mehiško recepcijo znanstvenih publikacij, ki so to žival proučevale v Evropi.

⁵ Reiß, »Writing the History of Animals«, 308.

⁶ Phaf-Rheinberger, »Between History of Art and History of Science«, 254.

Velik izziv za proučevanje zgodovine *Ambystoma mexicanum* je povezan s tem, kar sam imenujem ločitev vednosti o živali, ki je nastala v njenem naravnem habitatu, od vednosti o njenem življenju v umetnem habitatu laboratorija, s čimer je bil aksolotl premeščen iz endemičnega v epistemični prostor. Preplet obeh okolij nam lahko ponudi sliko, v kateri je mogoč dialog med staroselskimi pogledi na žival in perspektivo, zabeleženo v znanstveni praksi. Pokaže nam tudi, da so na njen habitat močno vplivali in ga preobrazili zunanji dejavniki, ki se izgubijo ob prenosu živali v laboratorij. Obravnava teh vprašanj nam utegne osvetliti, kako je način, na katerega razumemo posamično vrsto, določen tudi s prostorom, v katerem jo proučujemo. Vrsta, njen habitat in vednost, ki se producira v interakciji med človeškim in nečloveškim, so vzajemno povezani in ne obstajajo neodvisno drug od drugega. Pisanju zgodovine aksolotla brez povezovanja teh okvirjev zato grozi nevarnost, da ustvari umeten razkol med načini védenja, ki so, če med njimi vzpostavimo dialog, koristni za razumevanje, kako na produkcijo vednosti in številne oblike beleženja empiričnih podatkov vplivajo prostori raziskovanja, v katerih vrste živijo.

V tem članku sledim konjunkturalističnemu pristopu, ki odpira možnost vzporejanja mnogoterih, pluralnih načinov védenja in njihovega povezovanja s specifičnimi konteksti, ki so omogočili njihovo produkcijo. Konjunkturalna analiza temelji na posebni ravni abstrakcije, »ki je locirana med specifičnostjo trenutka in dolгим trajanjem epohe«. ⁷ V tem primeru konjunkturo prepoznamo v preselitvi vrste iz endemičnega v epistemični prostor. Z endemičnim prostorom označujem ekologijo praks, vgrajenih v naravni habitat aksolotla. ⁸ Nasprotno pa se epistemični prostor nanaša na eksperimentalni sistem, pa naj bo to laboratorij ali terenska postaja, ki proizvaja »pojave in pripadajoče pojme, ki jih začnejo ti fenomeni utelešati v procesu svojega tehno-epistemičnega vzpostavljanja«. ⁹ Epistemični prostori so »odvisni od velikanske prostorske konfiguracije

⁷ Lawrence Grossberg, »Cultural Studies in Search of a Method, or Looking for Conjunctural Analysis«, v: *New Formations* 96–97 (2019): 42.

⁸ Moja raba tega koncepta je povzeta po Isabelle Stengers, ki pravi: »Ekologija praks nima nobene ambicije, da bi opisala prakse, 'kakršne so'; kljubuje avtoritativni besedi napredka, ki bi upravičil njihovo uničenje. Prizadeva si zgraditi nove 'praktične identitete' za prakse, se pravi nove možnosti njihove navzočnosti, ali, drugače povedano, povezovati.« Gl. Isabelle Stengers, »Introductory Notes on an Ecology of Practices«, *Cultural Studies Review* 11, št. 1 (2005): 186.

⁹ Hans-Jörn Rheinberger, »Scripts and Scribbles«, *MLN German Issue* 118, št. 3 (2003): 623.

razpršenih tehnologij in ustanov, povezanih v sistem izmenjave«. ¹⁰ Ukvarjanje z živaljo znotraj laboratorija je spodbudilo raziskave aksolotla kot izoliranega organizma, s čimer je ta postal utelešenje pojavov in pojmov, ki so nastali v znanstveni praksi. Izolacija aksolotla je povezana z družbeno homogenizacijo, ki obvladuje način interakcije med kvalificiranimi ljudmi in laboratorijskimi živalmi prek standardiziranih pravil in procedur, ki veljajo za vse laboratorije. ¹¹ Take standardizacije ni mogoče doseči v naravnem habitatu, kjer sta variabilnost in raznolikost vseprisotni. Le s pomočjo instrumentov in uveljavljanjem protokolov, zasnovanih za terenske pogoje, lahko terenski raziskovalci dosežejo zanesljivo vednost o bitjih, ki jih proučujejo v naravnem habitatu. ¹² Toda tudi ta pristop reproducira ločitev med človekom kot dejavnim opazovalcem in živaljo kot pasivnim virom, iz katerega črpamo znanje.

Osrednji namen tega članka je obuditi razumevanje razmerij med živaljo in človekom brez ustvarjanja ločnice med njima. V staroselski misli živalsko-človeška razmerja niso pretrgana s takimi mejami. ¹³ Vzporednico lahko najdemo v tako imenovanem radikalnem relacionizmu, načinu za povezovanje »in ne ločevanje subjektov in objektov znanja«. ¹⁴ Znotraj področja antropologije je latinskoameriška politična ontologija uporabila konjunkturalizem in radikalni relacionizem za vključitev in odpiranje dialoga med mnogoterimi epistemologijami. ¹⁵ To prizadevanje se povezuje s pozivom staroselskih znanstvenikov k zmanjševanju epistemične ignorance, ki daje prednost evropski epistemični tradiciji pred staroselskimi epistemologijami. ¹⁶ Arturo Escobar na primer uporablja konjunkturalizem in radikalni relacionizem za prikaz, da so »vse entitete, ki sestavljajo

¹⁰ Staffan Müller-Wille in Hans Jörg Rheinberger, »Heredity: The Formation of an Epistemic Space«, v: *Heredity Produced: At the Crossroad of Biology, Politics, and Culture 1500–1870*, ur. S. Müller-Wille in H.-J. Rheinberger (Cambridge: MIT Press, 2007), 39.

¹¹ Robert E. Kohler, *Landscapes and Labscapes: Exploring the Lab-Field Border in Biology* (Chicago: University of Chicago Press, 2002), 7.

¹² Kohler, 11.

¹³ Marisol de la Cadena, *Earth Beings: Ecologies of Practice Across Andean Worlds* (Durham: Duke University Press, 2015), 206.

¹⁴ Christopher Powell, »Radical Relationism: A Proposal«, v: *Conceptualising Relational Sociology: Ontological and Theoretical Issues*, ur. François Depelteau in Christopher Powell (New York: Palgrave Macmillan, 2013), 187–207.

¹⁵ Arturo Escobar, *Pluriversal Politics: The Real and the Possible* (Durham: Duke University Press, 2020).

¹⁶ Rauna Kuokkanen, »What is Hospitality in the Academy? Epistemic Ignorance and the (Im)possible Gift«, *Review of Education, Pedagogy, and Cultural Studies* 30, št. 1 (2008): 63.

svet, tako globoko medsebojno povezane, da nimajo nobene imanentne, ločene eksistence same po sebi». ¹⁷ S tem argumentom Escobar neposredno izziva moderno epistemologijo, ki »daje entitetam ločeno eksistenco zaradi temeljnih premis o ločenosti med subjektom in objektom, umom in telesom, naravo in človeštvom, razumom in čustvom, dejstvu in vrednotami, nami in njimi itd.« ¹⁸ Podoben argument najdemo v delih Bruna Latoura, ki je z obravnavo produkcije znanstvenega znanja skozi mrežo »aktantov« pokazal, da so kategorije, ki jih danes sprejemamo kot nekaj ločenega, kot sta narava in kultura, dejansko proizvod teh istih mrež in njihovih relacijskih praks. ¹⁹ Vendarle pa so izpeljave Artura Escobarja za ta članek relevantnejše od Latourovih, saj se za razliko od Latoura ukvarja z oblastno dinamiko in neravnovesji moči v družbenih razmerjih, ki se odvijajo v tej mrežah.

Aksolotl služi kot odličen primer živali, ki nas prisili, da razmišljamo relacijsko. Študije živali so utrle pot za premik delovalnosti od ljudi k živalim. V zgodovini-
nopolisju je to spodbudilo proučevanje živali kot zgodovinskih akterjev in s tem prestopanje umetno ustvarjene meje med človeškimi in živalskimi delovalci. ²⁰ V primeru aksolotla obravnava vloge njegovega habitata pri oblikovanju človeško-živalskih odnosov njegovo zgodbo poveže s spremembami okolja, ki so po eni strani privedle do njegovega ogroženega statusa, po drugi strani pa do uspešnega znanstvenega raziskovanja v laboratoriju. Zdi se, da našo vednost o tej živali določa prostor, v katerem prebiva; še več, z njim je pogojeno samo preživetje vrste. Moj cilj je torej sestaviti zgodovino, ki znova oživi to žival, kot je bila razumljena v različnih prostorih, od katerih se vsak sklada s specifičnimi načini vedenja in vzpostavljanja odnosa do »vodnega psa«.

V drugem razdelku bom predstavil pogled na aksolotla v njegovem naravnem habitatu, kot je opisan v predkolumbovskih pripovedih. Tako bomo prikazali, kako so zgodbe in miti nastopali kot način beleženja in prenašanja empiričnih opazanj o neki živali. V tem razdelku bomo naslovili tudi pripovedi o aksolotlu v kolonialnih pričevanjih. Ti zapisi, ki so se osredotočali v glavnem na

¹⁷ Arturo Escobar, *Pluriversal Politics*, xiii.

¹⁸ Escobar, xiii.

¹⁹ Latour in Woolgar, *Laboratory Life*, 177–78.

²⁰ Reiß, »Writing the History of Animals«, 296; Ida Bencke in Jørgen Bruhn, »Introduction«, v: *Multispecies Storytelling in Intermedial Practices*, ur. Ida Bencke in Jørgen Bruhn (Punctum books, 2022), 9–20.

koristno izrabo naravnega sveta, niso posredovali številnih osrednjih značilnosti te živali, ki so bile ponovno odkrite šele po njeni premestitvi v laboratorij. V tretjem razdelku se bomo osredotočili na aksolotlovo premestitev v laboratorij prek akvarija v Evropi. Na ta način bomo osvetlili domnevno odkritje pomembne značilnosti aksolotla, njegove zmožnosti preobražanja iz vodne v kopensko žival. Ko je aksolotl enkrat postal predmet znanstvenega raziskovanja, je dobil pomemben status eksperimentalne živali, ki je bivala v praksah laboratorijskega življenja. V četrtem in zadnjem razdelku bomo naslovili preobrazbo aksolotlovega naravnega habitata, ki je tesno povezana s kolonialnimi posegi. Tu se bomo osredotočili še na posebno staroselsko tehnologijo, ki je omogočala trajnostne odnose med človeškim in nečloveškim: *chinampas*, kmetovalni sistem, v katerem proizvodnja hrane, geografija in krajevno znanje o lokalni krajini ponujajo način za premislek o ohranitvi aksolotla kot dela ekosistema, ki paradoksalno obenem spodbuja in zavira njegovo uspevanje, odvisno od prevladujočih družbenih praks. Ponovna vključitev tega vidika je neobhodna, če želimo v zgodovini aksolotla upoštevati tudi njegov status ogrožene vrste.

Aksolotl v svojem endemičnem prostoru

»Prvo veliko moderno izumrtje«

Zgodovino aksolotla bi lahko začeli pisati na več točkah. V tem članku bomo izhajali iz časa pred trenutkom, ki sta ga Deborah Danowski in Eduardo Viveiros de Castro poimenovala prvo veliko moderno izumrtje, »ko je v Novi svet udaril Stari svet«.²¹ Pri obravnavi ogrožene vrste, katere izumrtje se zdi pred vrati, se rekonfiguracija kolonizacije Amerike, kakršno ponujata Danowski in Viveiros de Castro, izkaže kot zelo plodna za uvid, kako so se staroselska ljudstva znašla »v svetu, ki mu niso več pripadala, ker jim ni več pripadal«.²² Problema razlastitve in premestitve sta prišla v ospredje neposredno po kolonizaciji. To je bilo obdobje, v katerem so naravni svet fizično preobrazili v zapise, ki so potem potovali med celinami.²³ Kolonizacija je bila tudi dogodek, ki je rekonfiguriral, kako se

²¹ Déborah Danowski in Eduardo Viveiros de Castro, *The Ends of the World* (Cambridge: Polity Press, 2016), 104–5.

²² Danowski in Viveiros de Castro, 106. Avtorja to trditev utemeljujeta na demografski raziskavi, ki jo je izvedel Charles Mann za svojo knjigo *1492: New Revelations of the Americas Before Columbus* (New York: Vintage, 2005).

²³ Gl. npr. Staffan Müller-Wille in Sara Scharf, »Indexing Nature: Carl Linnaeus (1707–1778) and His Fact-Gathering Strategies«, *Working Papers on The Nature of Evidence: How Well*

ljudje vedejo do nečloveških delovalcev. Če začnemo pred temi trki, bomo lažje razumeli, kako se je ta rekonfiguracija zgodila, saj se nam razkrije lokalno razumevanje aksolotla, preden je bilo artikulirano v kolonialnih zapisih, ki so vsilili drugačno razumevanje in drugačen odnos do naravnega sveta.

V knjigi *Ends of the World* sta Danowski in Viveiros de Castro uvedla pojem prvega velikega modernega izumrtja kot nov okvir za interpretacijo zgodnjih stikov med Evropo in ameriškimi staroselci v šestnajstem stoletju. Avtorja ta dogodek vidita kot del procesa, ki se je začel z evropsko ekspanzijo v šestnajstem stoletju, ko je »združeno učinkovanje virusov (izjemno smrtonosne so bile zlasti črne koze), železa, smodnika in papirja (sporazumi, papeške bule, kraljeve koncesije ali *encomiendas*, pa seveda Biblija)« povzročilo izgubo do približno devetdesetih odstotkov staroselskega prebivalstva ameriške celine.²⁴ Pojem prvega velikega modernega izumrtja nakazuje, v kolikšnem obsegu je kolonizacija sprožila družbene, politične in okoljske spremembe, katerih učinke občutimo še danes. Zato mnogi staroselski znanstveniki obravnavajo današnjo antropogeno podnebno krizo kot logično posledico kolonializma, ki je »postavil temeljne kamne za industrializacijo in militarizacijo – oziroma ogljično intenzivno gospodarstvo«. ²⁵ Aksolotl kot vrsta, katere izpodrivanje je del kolonialne dediščine, ponazarja prav to poanto številnih staroselskih znanstvenikov. Njegov današnji status ogrožene živali in nevarnost izumrtja sta le novi posledici nečesa, kar se je začelo že petsto let prej.

Predkolumbovske zgodbe o aksolotlu

Pripovedi o aksolotlu se pojavljajo v najpomembnejših nahuatlovskih kozmogoničnih mitih, kot je tisti o petih soncih, *Leyenda de los cinco soles*.²⁶ Mit o petih soncih usodo vesolja in stvaritev človeka razlaga skozi organizirano zaporedje obdobj ali faz sonc. Ta obdobja so obsegala pet sonc v času, ko je bila azteška

Do 'Facts' Travel? 36/08 (2009). Avtorja opisujeta, kako se je pisni format uporabljal kot tehnologija za beleženje in izmenjavo informacij onkraj fizičnih in časovnih meja.

²⁴ Danowski in Viveiros de Castro, *Ends of the World*, 104–6; Marilyn Strathern, »New and Old Worlds: A Perspective from Social Anthropology«, *European Review* 29, št. 1 (2020): 34–44.

²⁵ Kyle Whyte, »Indigenous Climate Change Studies: Indigenizing Futures, Decolonizing the Anthropocene«, *English Language Notes* 55, št. 1–2 (2017): 154.

²⁶ Ljudstvo Nahua sestavljajo številne avtohtone skupine, katerih glavni jezik je nahuatl. Azteki ali Mehiki so ena od skupin v tej kategoriji.

civilizacija v polnem razcvetu (ok. 1300–1521). Vsako sonce je bilo povezano z določenim elementom, vodo, ognjem, vetrom in zemljo. Mehiški zgodovinar Miguel León Portilla je utemeljeval, da lahko vsako sonce razumemo kot kategorijo: prvo sonce uteleša nujnost univerzalne stvaritve; drugo časovno razdelitev sveta v dobe ali cikle; tretje idejo o prvinskih elementih; četrto prostorsko razdelitev vesolja na kvadrante in smeri neba; peto pa boj kot načelo za razumevanje postajanja sveta.²⁷ Mehiki so verjeli, da živijo v času petega sonca, sonca gibanja (*Nahui Ollin*).

Kot pripoveduje ta mit, se peto sonce, ko je bilo ustvarjeno, ni premikalo. Zato so bogovi sklenili, da se bodo žrtvovali, da bi ga lahko pognali v gibanje. Vendar pa se Ksolotl, bog strele in ognja ter brat dvojček pernate kače Kecalkoatla, ni maral žrtvovati. Pobegnil je in se preobrazil v bilko koruze, da bi se skril pred Ehekatlom, bogom vetra, ki je bil zadolžen, da ga najde. Ko ga je Ehekatl našel, je znova pobegnil in se preobrazil v agavo. Ko je bil zopet odkrit, je znova pobegnil in se preobrazil v aksolotla, ki se je skril v jezeru. Mit se zaključi s tem, da ga končno odkrijejo in ubijejo, peto sonce pa je s tem pognano v gibanje.

Mehiška zgodovinarica znanosti Iris Montero Sobrevilla trdi, da način, kako so Mehiki karakterizirali svoja božanstva, »omogoča utelešenje idej in odnosov, ki jih je zasnovala spekulativna misel na podlagi empiričnih opažanj«.²⁸ V primeru aksolotla miti, ki ga omenjajo, temeljijo na informacijah, pridobljenih z interakcijo in opazovanjem te živali iz prve roke. Upodabljanje Ksolotla kot božanstva v nenehnem gibanju, ki se preobraža v različne vire hrane (koruzo, agavo in nazadnje aksolotla, ki je bil za Mehike vir hrane in je v osrednji Mehiki to ostal še vse do poznega dvajsetega stoletja), odraža, kako je fizična sprememba povezana s procesi pridobivanja hrane. Roberto Moreno de los Arcos je trdil, da so Nahuja ljudstva morda poznala aksolotlovo zmožnost preobrazbe iz vodne v kopensko žival, kar bi pojasnilo, zakaj so miti temu bogu pripisovali te lastnosti.²⁹ Caroline Tate, ki je izhajala iz Morenovih raziskav, je proučevala upodobitve aksolotla na keramičnih posodah, ki odsevajo preobrazbo te živali, vse od obdobja, ki

²⁷ Miguel León Portilla, *La filosofía náhuatl estudiada en sus fuentes* (Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Históricas, 1966), 112.

²⁸ Iris Montero Sobrevilla, »The Disguise of the Hummingbird«, *Ethnohistory* 67, št. 3 (2020): 431.

²⁹ Moreno de los Arcos, »El Axolotl«, 157–74.

ga srednjeameriški arheologi imenujejo zgodnja formativna doba (ok. 1500–900 pr. n. š.). Premislek o mitih o aksolotlu nam pokaže, da prehranski simbolizem, utelešen v Ksolotlovih preobrazbah v različne vire hrane, poudarja vlogo naravnih ciklov v proizvodnji hrane, ki ohranja življenje. Žival je obenem hrana in simbol ter hrana kot simbol. Neposredne vezi med aksolotlom in hrano ne smemo podcenjevati. Razumevanje aksolotla kot simbola hrane slednjega umešča v pojmovanje, v katerem so naravni cikli proizvodnje tesno povezani s kmetovalskimi praksami, ki omogočajo trajnostni odnos med vrstami.

Zgodnji kolonialni opisi

S prihodom španskih osvajalcev in kolonizacijo mehiškega ozemlja, ki mu je sledila, je bil naravni svet preveden v birokratske papirne tehnologije, ki so omogočile njegovo selitev v Evropo.³⁰ Pričevanja španskih osvajalcev in misijonarjev so ponujala opise flore, favne in ljudstev Novega sveta, med njimi tudi aksolotla. V *Florentinskem kodeksu*³¹ je frančiškanski menih Bernardino de Sahagún opisal aksolotla na naslednji način:

V vodi živijo živalce, ki jim pravijo aksolotli; imajo noge in roke kot kuščarji, rep pa kot jegulja, in trup tudi; imajo široka usta in bradice na vratu; okusni so kot jed; to je hrana za gosposko.³²

Užitnost te živali je torej znova tista skupna nit, ki so jo povzeli tudi kolonialni opisi. Zdravnik Francisco Hernández ponovi Sahagúnove besede, ko žival opiše

³⁰ Gl. Anke te Heesen, »The Notebook: A Paper-Technology«, v: *Making Things Public: Atmospheres of Democracy*, ur. Bruno Latour in P. Weibel (London: MIT Press, 2005), 582–89. Izraz papirne tehnologije se nanaša na materialne komponente za zapisovanje informacij, kar posledično vpliva na produkcijo znanja.

³¹ Kodeks je rokopis, ki je vezan v obliki knjige. Španci so *códices* imenovali tudi predkolumbovske staroselske rokopise, napisane v slikovni pisavi. Florentinski kodeks je kolonialni rokopis, ki velja za etnografski popis Srednje Amerike. Kodeks je ilustriran in pisan tako v španščini kot v nahuatlu. Za razpravo o nastanku Florentinskega kodeksa gl. Montero Sobrevilla, »Disguise of the Hummingbird«, 432.

³² Bernardino de Sahagún, *General History of the Things of New Spain by Fray Bernardino de Sahagún: The Florentine Codex*, Library of Congress, dostopano 9. 12. 2025, <https://www.loc.gov/item/2021667837/>. Španski izvirnik se glasi: »Ay unos animalejos en el agua que se llaman axolotl, tienen pies y manos como lagartillos y tienen la cola como anguilla y el cuerpo también tienen muy ancha la boca y barbas en el pescueco: es muy buena de comer, es comida de los señores.«

kot slastno hrano, podobno mesu jegulje.³³ Tudi jezuit Francisco Javier Clavijero ponuja enako primerjavo z jeguljami. Vendar njegov opis dodaja še, da aksolotl »velja kot posebno koristen za bolnike s sušico«.³⁴ Slednji opis izpostavlja medicinsko rabo aksolotla, zlasti za zdravljenje tuberkuloze ali sušice, kar je v svojih raziskavah te vrste izpostavil tudi mehiški naravoslovec José Antonio Alzate.³⁵ Najpomembnejši poudarek v teh opisih je torej povezan s tem, za kaj je mogoče žival uporabiti.

Kolonialni opisi nam bolj kot verodostojen opis živali ponujajo prikaz, kakšne vrste vprašanj so si misijonarji in raziskovalci postavljali, da bi si prisvojili naravni svet, ne pa da bi holistično razumeli njegovo mesto v lokalni misli. Tako na primer *Florentinski kodeks* prekine povezavo med empiričnim dojetjem živali in njenimi mitološkimi značilnostmi. Strukturne značilnosti aksolotla so predstavljene v 11. zvezku kodeksa, ki ima naslov »Naravne stvari«. Nasprotno pa so miti o njegovem izvoru zapisani v 7. zvezku, ki se ukvarja z »Astrologijo in filozofijo«. Kolonialni opisi sistematizirajo in na ta način ločujejo empirično vednost, ki jo je mogoče pridobiti o naravnem svetu z beleženjem neposrednih opazanj, od vednosti, vsebovane v zgodbah in mitih. Lahko bi rekli, da je z vstopom naravnega sveta v dokumentarne vire kolonialnega birokratskega in administrativnega nadzora zazijal prepad med empiričnim in mitskim razumevanjem aksolotla. Tako se informacije o prejšnji vednosti o preobrazbi vodnega psa niso nikoli zabeležile. Medtem ko je bila sposobnost preobrazbe najmanj tri tisoč let pred prihodom kolonizatorjev razumljena kot osrednja značilnost aksolotla, so kolonialni opisi pozabili omeniti njen pomen, ki se je prenašal v staroselskih mitih.

Premestitev aksolotla v epistemični prostor

136

Preobrazbene zmožnosti aksolotla pa so postale osrednja tema razprav Evropejcev v devetnajstem stoletju. Čeprav so opisi živali v kolonialnem obdobju večkrat potovali v Evropo, se je ta dvoživka prvič podala na pot prek morja

³³ Francisco Hernández, *Historia natural de Nueva España* 2. zv. (Ciudad de México: Universidad Nacional de México, 1959), 390.

³⁴ Francisco Javier Clavigero, *A History of Mexico* (New York: Garland Publishing Reprint, 1979 [1787]), 66.

³⁵ Gl. Bryce W. Maxey, »Miradas transformadoras: la evolución literaria del ajolote«, *Bulletin of Spanish Studies* 95, št. 7 (2018): 863.

šele v devetnajstem stoletju. Med leti 1864 in 1867, samo triinštirideset let po osamosvojitvi Mehike od Španije, je francosko cesarstvo Napoleona III. ustanovilo tako imenovani drugi mehiški imperij. Oboroženemu vdoru so sledile francoske znanstvene ekspedicije, ki naj bi vojsko oskrbele z informacijami, potrebnimi za razumevanje osvojenega ozemlja. Francoski zgodovinar geografije Numa Broc to povzame z izrekom: »Zastavi je vselej za petami kompas.«³⁶ Čim je Francija v Mehiki zasadila svojo zastavo, je ustanovila tudi *Commission Scientifique du Mexique*. Namen te ustanove je bil vključitev in sistematizacija naravnega sveta, da bi bil uporaben za strateško načrtovanje ozemeljskega nadzora in pošiljanje informacij nazaj v središče cesarstva. Izkazala pa je tudi interes, da »znova osvetli staroselsko civilizacijo, ki jo je španska osvojitev privedla h koncu«.³⁷ Slednja formulacija, ki jo je zapisal francoski geograf Victor-Adolphe Malte-Brun, se sklada s splošno razširjenim očitkom mnogih evropskih znanstvenih skupnosti, da je bil španski prispevek k razvoju znanosti minimalen. Celo švedski botanik Carl Linnaeus je vzdiknil, da »Španija ni naredila nič za izboljšanje našega znanja o rastlinah«.³⁸

Komisija, ki je imela sedež v Parizu, je imela podružnico v Ciudadu de México. Njeni člani, tako francoskih kot mehiških korenin, so se periodično sestajali, da so si delili, primerjali in premlevali znanstvene zadeve.³⁹ Ustanovitev tega telesa je omogočila aksolotlu, da se poda na pot prek Atlantskega oceana. Komisija je štiriintrideset aksolotlov poslala v *Société imperial zoologique d'acclimatation*. V svojih arhivih je zabeležila, da je bila favna Mehike in Srednje Amerike, čeprav sicer izjemno bogata, dotlej le nepopolno proučena.⁴⁰ Zato so svoje ugotovitve sistematizirali in jih razdelili na zgodovinske vede, ki so združevale opažanja o

³⁶ Numa Broc, »Les grandes missions scientifiques françaises aux XIXe siècle (Morée, Algérie, Mexique) et leurs travaux géographiques«, *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications* 34 (1981): 319–58.

³⁷ Victor-Adolphe Malte-Brun (1862), citirano v: Gary S. Dunbar, »The Compass Follows the Flag: The French Scientific Mission to Mexico, 1864–1867«, *Annals of the Association of American Geographers* 78, št. 2 (1988): 232.

³⁸ Jorge Cañizares-Esguerra, *Nature, Empire, and Nation: Explorations of the History of Science in the Iberian World* (Stanford: Stanford University Press, 2006), 96.

³⁹ Za podroben opis strukture in sodelujočih teles Komisije gl. Dunbar, »Compass Follows the Flag«, 231–36.

⁴⁰ Ministère de l'instruction publique, *Archives de la Commission Scientifique du Mexique* (Pariz: Imprimerie Impériale, 1865), 27, <https://archive.org/details/archivesdelacomm-01fran/page/432/mode/2up>.

zgodovini, arheologiji, jezikoslovju in geografiji, ter fizikalne vede, med katere so bile uvrščene različne skupine, ki so predstavljale po eno ali več naravoslovnih znanstvenih panog glede na njihovo sorodnost.⁴¹ Za zbiranje informacij o mehiški geografiji, pa tudi flori in favni, so Francozi zasnovali vprašalnik z osemdesetimi vprašanji po zgledu španskih geografskih poročil (*Relaciones Geográficas*) iz šestnajstega stoletja.⁴² Sistematizacija naravnega sveta s pomočjo teh vprašalnikov je omogočila potovanje informacij med celinami. Čeprav je bila osrednja skrb francoske intervencije v Mehiki kolonizacija, se je Komisija trudila v kar največji meri osredotočati na znanstveni vidik, pri čemer je trgovske in industrijske informacije puščala ob strani.⁴³

Klasifikacija je postala osrednja značilnost prenosa znanja, zabeleženega na terenu. V primeru aksolotla je bilo štiriintrideset primerkov živali zbranih v želji po »izboljšanju kmetijske proizvodnje v Franciji in njenih kolonijah z uvedbo novih živalskih in rastlinskih vrst ter njihovo prilagoditvijo novim okoljskim pogojem«. ⁴⁴ Kljub temu pa je bila vodna pošast, ko je prvič prispela v Francijo, zgolj kuriozitet, katere videz je begal in fasciniral francosko javnost.⁴⁵ Šele ko je *Société* šest primerkov izročila Augustu Dumérilu, francoskemu zoologu in članu pariške *Académie des sciences*, je bila žival podvržena znanstvenemu raziskovanju. Raziskovanje aksolotla se je sprožilo s selitvijo s terena v laboratorij. Premestitev v Evropo in kasnejši vstop v laboratorij prek akvarija v devetnajstem stoletju sta tej živali prislužila naziv »najstarejše samorazmnožujoče se laboratorijske živali«. ⁴⁶ Moja teza je, da njegova premestitev ni bila le fizična, temveč se je žival tudi spremenila iz endemične vrste, umeščene v zapleten niz razmerij znotraj svojega habitata, v epistemično vrsto, katere reprezentacije znotraj znanstvenih praks v laboratoriju jo prikazujejo kot »golo življenje«, iz katerega je mogoče izveliči vednost prek raziskovalnih vprašanj. Življenje te živali v laboratoriju je bilo oropano slehernega razmerja, ki se je vzdrževalo znotraj njenega habitata. Zato narativi o življenju te živali, ki poudarjajo medicinska in

⁴¹ Archives de la Commission Scientifique du Mexique, 433.

⁴² Dunbar, »Compass Follows the Flag«, 236.

⁴³ Dunbar, 236.

⁴⁴ Christian Reiß et al., »The History of The Oldest Self-Sustainable Laboratory Animal: 150 Years of Axolotl Research«, *Journal of Experimental Zoology: Molecular and Developmental Evolution* 324, št. 5 (2015): 394.

⁴⁵ Reiß et al., 394.

⁴⁶ Reiß et al., 393.

znanstvena odkritja, ki jih je omogočila njena fizična premestitev, ohranjajo »perspektive popredmetenja, ki vidijo življenje, omejeno na telo«. ⁴⁷ S predstavitvijo zgodovine naravnega habitata aksolotla je mogoče zapisati mnogo bolj niansiran narativ o tej vrsti – tak, v katerem aksolotl obstaja ne le v znanstvenem diskurzu, izoliran od družbenih praks, v katere je vrsta sicer naravno umeščena; tak, ki vključuje tudi staroselske poglede na žival, ki utegnejo zapolniti vrzel, značilno za kolonialno dediščino, vtisnjeno v znanstveni praksi. A pravzaprav ta vrzel v literaturi ni hotena, temveč je posledica virov in naše prakse kot zgodovinarjev. Na papirju temelječi dokumenti pričajo o impulzih, ki so vodili raziskave te živali. Kot je zapisal Bruno Latour: »Članki so operacije na določenem področju in so že vnaprej orientirani tako, da bi bile operacije učinkovitejše; [...] ni razloga, zakaj bi bili članki natančen odraz raziskovalne dejavnosti laboratorija«. ⁴⁸

Po premestitvi so raziskave aksolotla redko, če sploh kdaj, vodila specifična vprašanja za napredek znanstvenega znanja. Pravzaprav je *Société imperial zoologique d'acclimatation*, ko je prejela 34 aksolotlov, ki jih je zbrala Komisija, te hranila v svojem živalskem vrtu *Jardin*, kjer so bile razstavljene eksotične živali, zbrane v najrazličnejših čezmorskih kolonijah. ⁴⁹ V tej fazi je bil aksolotl zgolj kolonialna kurioziteteta in še zdaleč ne raziskovalni organizem. Ko je Auguste Duméril prejel svoje primerke, jih je hranil v *Collection des reptiles* v *Muséum d'histoire naturelle* v Parizu. O tem dogodku je obširno pisal nemški zgodovinar znanosti Christian Reiß. ⁵⁰ Opisal je, kako je Duméril opazil, da so aksolotli, ki jih je prejel, dosegli spolno zrelost in se razmnoževali, čeprav so bili še zmeraj v

⁴⁷ Laura A. Ogden et al., »Animals, Plants, People, and Things«, *Environment and Society: Advances in Research* 4 (2013): 6.

⁴⁸ Latour and Woolgar, *Laboratory Life*, 186.

⁴⁹ Reiß et al., »History of The Oldest«, 394.

⁵⁰ Gl. Reiß, *Der Axolotl*; Reiß, »Writing the History of Animals«, 301; Christian Reiß, »Gateway, Instrument, Environment: The Aquarium as a Hybrid Space Between Animal Fancying and Experimental Zoology«, *NTM Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin* 24 (2012): 326; Christian Reiß, »Cut and Paste: The Mexican Axolotl, Experimental Practices and the Long History of Regeneration Research in Amphibians, 1864–Present«, *Frontiers: Frontiers in Cell and Developmental Biology* 10 (2022): 2–3; Reiß et al., »History of The Oldest«, 394; Christian Reiß, »From Existential Knowledge to Experimental Practice: The Mexican Axolotl, the Paris Ménagerie, and the Epistemic Benefits of Keeping Unknown Animals, 1850–1876«, *Centaurus: Journal of the European Society for the History of Science* 64, št. 3 (2022): 615–34.

svoji vodni obliki ličinke. Toda aksolotlovih čudes s tem še ni bilo konec. Po tem prvem presenečenju glede razmnoževanja je francoski zoolog opazil, da so se nekateri aksolotli preobrazili v kopenske živali.

Zmožnost preobrazbe je bila aksolotlova lastnost od nekdanj, tudi v njegovem endemičnem prostoru in v dojemanju staroselcev. Vendar pa je epistemični prostor laboratorija ta fenomen videl in zabeležil z drugačnim besediščem. Naglo razmnoževanje te živali je omogočilo velikodušno distribucijo te vrste po več evropskih naravoslovnih raziskovalnih središčih, kot so živalski vrtovi, muzeji in univerze. Gojenje in razmnoževanje aksolotlov je terjalo precej praktičnega znanja, ki ga je Duméril pridobil pri ukvarjanju z gojenjem čezmorskih živih primerkov v akvariju.⁵¹ Akvarij je tako postal glavni tehnično-naravni sistem, ki je omogočil širjenje vrste.⁵² Dokaj hitro je aksolotl pridobil velik pomen na področjih, kot so embriologija, primerjalna anatomija vretenčarjev in biologija dvoživk na splošno.⁵³ Večina primerkov, ki jih danes gojijo v laboratorijih, je potomcev tistih štiriintridesetih aksolotlov, ki so jih prvotno naselili v Pariz, kar je zmanjšalo genetsko raznolikost populacije v ujetništvu v primerjavi z njihovimi vrstniki v divjini.⁵⁴ Očitno je, da je aksolotl znova doživel preobrazbo. Tokrat ni bil na begu pred bogom vetra Ehekatlom, temveč pred premestitvijo iz endemičnega v epistemični prostor.

Premislek o habitatu

Aksolotlovo laboratorijsko življenje nam slika zgodbo o uspehu, saj je njegov obstanek zaradi hitrosti razmnoževanja zagotovljen. Obenem je razpoložljivost primerkov povečala produkcijo in reprodukcijo vednosti znotraj nadzorovanih specifičnosti laboratorijskega življenja, a postavlja se vprašanje: kaj se je torej zgodilo s tistimi, ki so ostali? Za poskus odgovora na to vprašanje se lahko osredotočimo na zgodbo njihovega habitata. Strinjam se namreč z Esther Quintero, ki je nedavno menila, da »ne moremo premišljevati o reševanju vrste

⁵¹ Reiß et al., »History of The Oldest«, 395.

⁵² Za temeljito razpravo o vlogi akvarija pri preobrazbi aksolotla v raziskovalni organizem gl. Reiß, »Gateway, Instrument, Environment«, 309–36.

⁵³ Reiß, »Writing the History of Animals«, 308.

⁵⁴ María Torres-Sanchez, »Variation Under Domestication in Animal Models: The Case of the Mexican Axolotl«, *BMC Genomics* 21, št. 827 (2020): 2.

brez reševanja njenega habitata».⁵⁵ Aksolotl je bil in je še danes vpet v kompleksen in dinamičen ekosistem, ki se je preobrazil zaradi »slabšanja hidravličnega nadzora nad jezerskim območjem«.⁵⁶

Propadanje aksolotlovega naravnega habitata

Naglo propadanje aksolotlovega habitata se je začelo v devetnajstem stoletju. Pospešitev uničenja jezera Texcoco pa je neposredno povezana s kolonialno intervencijo. Po padcu Tenochtitlana, prestolnice azteškega imperija, so se morali Španci, ki so prihajali v glavnem iz sušnih geografskih območij, spopadati s kompleksnostmi urbanega področja, ki je imelo središče na otoku sredi jezera. Tenochtitlan se je spopadal z nenehnimi poplavami, ki so jih bili Mehiki vajeni. Pravzaprav je bil eden od razlogov, ki so povečali poplave, povezan z infrastrukturo, ki so jo Azteki razvili, da bi lahko mesto širili in hranili: *chinampas*. *Chinampas* so »majhni plavajoči otoki iz ruše, ki jo držijo skupaj korenine posevkov, gojenih na njih«.⁵⁷ V zgodnjih fazah azteške naselitve je majhno število prebivalcev pomenilo, da se gladina vode v dežnem obdobju ni toliko dvignila, da bi poplave povzročale posebne skrbi.⁵⁸ Ko pa je mesto raslo, je naraščalo tudi število *chinampas*. To je povzročilo, da so ponekod korenine rastlin dosegle dno jezera, kar je povzročilo širjenje mase prsti, s tem pa pospeševanje rečnih nanosov v tem vodnem telesu.⁵⁹ Z obilnejšimi rečnimi nanosi so prinašala deževna obdobja vse večjo nevarnost poplav.

Leta 1449, šestdeset let pred prihodom Špancev v mesto, so Mehiki razvili infrastrukturno rešitev za problem poplavljanja z izgradnjo nasipa *Albarradón de Netzahualcóyotl*. Ta nasip, ki je bil dolg šestnajst kilometrov, je nazadnje razdelil jezero Texcoco na dva dela: drugo jezero so Mehiki poimenovali jezero Mexico. Umetna razdelitev vodnih virov je povzročila povečanje slanosti jezera Texcoco.⁶⁰ Zato je jezero Mexico, ki je ostalo sladkovodno, postalo glavni kmeto-

⁵⁵ Esther Quintero, »What It Takes to Save the Axolotl?«, *New York Times*, 5. 12. 2023.

⁵⁶ Roland Ebel, »Chinampas: An Urban Farming Model of the Aztecs and a Potential Solution for Modern Megalopolis«, *HortTechnology* 30, št. 1 (2019): 13.

⁵⁷ Michael Mathes, »To Save a City: The Desagüe of Mexico-Huehuetoca, 1607«, *The Americas* 26, št. 4 (1970): 421.

⁵⁸ Mathes, 421.

⁵⁹ Mathes, 421–22.

⁶⁰ Mathes, 422.

valski vir in habitat številnih živali, ki so ohranile simbiotsko razmerje s *chinampas*, med drugim tudi aksolotla.

Med napadom na Tenochtitlan se je vodno okolje povsem spremenilo: nasip je bil porušen kot del strategije, da bi Mehike izolirali in jim odvzeli vir pitne vode. To je omogočilo tudi španskim brigantinam, da priplujejo do mesta in ga bombardirajo.⁶¹ Preobrazba jezera se je nadaljevala tudi pod špansko zasedbo. V kanale in poleg glavnih ulic (*calzadas*) so nasipali ruševinsko kamenje, da so se lahko po ulicah gibali vozovi. Skratka, ko je bil Tenochtitlan enkrat osvojen, so Španci postavili novo mesto dobesedno na vrhu ruševin, ki so zapolnile jezero, da bi imele na novo postavljene hiše trdne temelje.

V prvih povojnih letih je bila nevarnost poplav majhna, saj so bila obilna deževja redka, vodo iz jezera pa so zemljiški lastniki (*hacendados*) uporabljali za namakanje.⁶² Kljub temu pa so se stvari sredi šestnajstega stoletja začele spreminjati. Živinoreja in preobrazba kmetovalskih praks sta povečali deforestacijo, ki je močno vplivala na obrežje jezera.⁶³ Spreminjanje fizičnega okolja je spremenilo tudi pogled prebivalstva nanj. Vodo so začeli obravnavati kot prenašalca bolezni in kuge. Francisco Cervantes de Salazar, ki je bil v šestnajstem stoletju imenovan za kronista Ciudad de México, je v svojih *Latinskih dialogih* zapisal, da je bil eden od razlogov, zakaj so konkvistadorji postavljali nizke zgradbe, omogočanje zračnemu toku, da odnaša miazme, ki se dvigujejo iz jezera, saj je bilo slednje vse od osvojitve naprej onesnaženo.⁶⁴ Zato se je Špancem zazdelo nujno jezero izsušiti. Tako je bil zasnovan projekt izsuševanja jezera Texcoco; kolonialne oblasti so razvile načrt za »*desagüe*«, kar je španska beseda za dre-nažo, lahko pa se prevede tudi kot »razvodnjavanje«, kar kaže na željo po popolni odstranitvi vodnega okolja.

Izsuševanje jezera Texcoco se je začelo leta 1608. Projekt je dobro dokumentiran v Mehiškem narodnem arhivu, ki pripoveduje zgodbo o kolonialnem go-spostvu nad okoljem, o poseganju v lokalno krajino in njenem ekološkem

⁶¹ Mathes, 424.

⁶² Mathes, 424.

⁶³ Mathes, 424.

⁶⁴ Francisco Cervantes de Salazar, *México en 1554: Tres diálogos latinos de Francisco Cervantes de Salazar*, ur. Miguel León Portilla (México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2001 [1554]), 24.

spreminjanju; kar pa je še pomembneje, pripoveduje stoletja trajajočo zgodbo o zgrešenem okoljskem vladanju, ki se odraža v nenehnih prizadevanjih za premagovanje jezerskega sistema v mehiški kotlini.⁶⁵ Leta 1902, pod diktaturo generala Porfiria Díaza, je Upravni odbor za izsuševanje mehiške doline (*Junta Directiva del Desagüe del Valle de México*) objavil *Memorias* tega projekta, ki zajema obdobje od 1449 do 1900. Dokumenti, ki spremljajo to kolosalno delo, omogočajo podrobno analizo zgodovinskih razlogov, s katerimi se je ta projekt utemeljeval. Posebno zanimiva je vojna retorika, uporabljena v tej publikaciji, ki v nekaterih primerih prikazuje vodo kar kot sovražnika, ki ga je treba zatreti. Infrastrukturne rešitve, kot so nasipi, se primerjajo z obrambnimi jarki, voda pa z napadalcem, ki ga je treba pregnati:

Poplavne vode so bile silen sovražnik, ki je oblegal in napadal Mehiko. Da bi se z njim borili in ga porazili, smo se morali ne le braniti s postavljanjem jarkov (nasipov), da bi zadržali njegov naval; treba ga je bilo ne le delno pregnati, da bi ga oslabili, kot je bilo doseženo z deli, izvedenimi v Nochistongu.⁶⁶ Nujno ga je bilo pognati v beg, ga prisiliti, da za vselej preneha s svojim obleganjem, kar je bilo doseženo z neposredno in splošno izsušitvijo Mehiške doline.⁶⁷

Stremenje k popolni odpravi vodnega okolja je pri oblastnikih nenehno vztrajalo štiri stoletja. Genealogija teh podjemov bi obsegala prvi projekt za izsušitev jezera, ki se je začel z gradnjo sedemkilometerskega podzemnega drenažnega kanala in dodatnega preusmerjevalnega nasipa leta 1608. Kanal je začel leta 1620 propadati zaradi pomanjkljivega vzdrževanja.⁶⁸ Zaradi njegovega neuspeha so se kolonialne oblasti odločile razširiti drenažo v en sam odprt kanal; ta projekt je trajal od 1631 do 1789.⁶⁹ Od poznega osemnajstega stoletja pa do razglasitve mehiške neodvisnosti leta 1810 je bila glavna strategija gradnja dodatnih

⁶⁵ Za teoretsko razpravo o pojmu okoljskega vladanja gl. Sara Miglietti in John Morgan, »Introduction: Ruling 'Climates' in the Early Modern World«, v: *Governing the Environment in the Early Modern World*, ur. Sara Miglietti in John Morgan (New York: Routledge, 2017), 1–21.

⁶⁶ Tu se citat nanaša na dela, izvedena v *Tajo de Nochistongo*, drenažnem sistemu med državama Mexico in Hidalgo, ki je bil del širšega projekta izsušitve jezera Texcoco.

⁶⁷ Junta Directiva del Desagüe del Valle de México, *Memoria de las obras del desagüe* (Palacio Nacional: Tipografía de la Oficina Impresora de Estampillas, 1902), vi.

⁶⁸ Vera Candiani, »The Desagüe Reconsidered: Environmental Dimensions of Class Conflict in Colonial Mexico«, *Hispanic American Historical Review* 92, št. 1 (2012): 12.

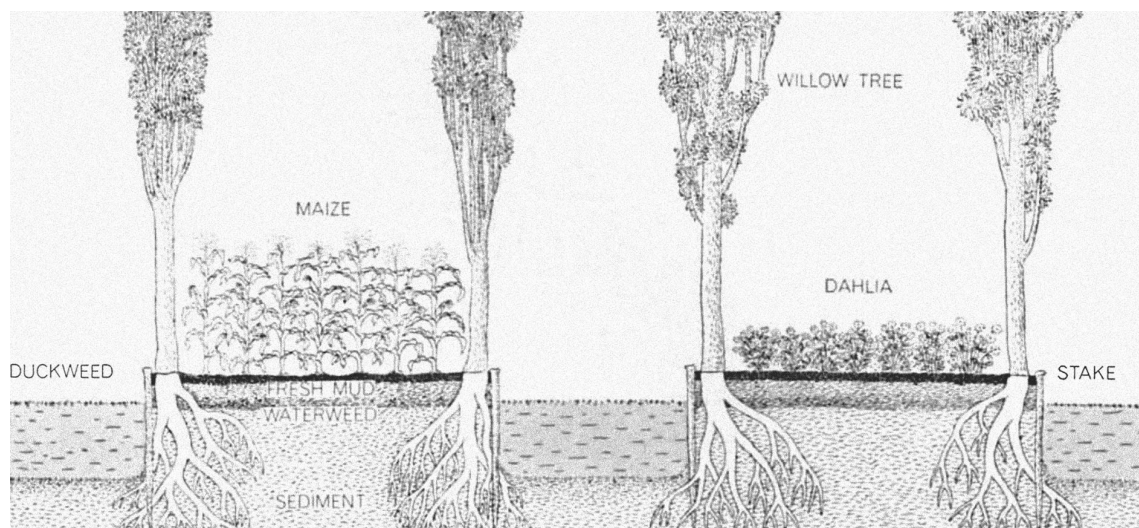
⁶⁹ Candiani, 12.

kanalov, s katerimi se je projekt širil.⁷⁰ To je privedlo do novih sprememb okolja, pa tudi do tega, da so vsak dostop do zemljišč in vode zdaj nadzorovali organi, zadolženi za izsuševanje, kar je pomenilo, da so bile v večini primerov, če ne kar vseh, staroselske skupnosti razlašene in oropane pravice do uporabe teh ekosistemov in upravljanja z njimi.

Vloga *chinampas*

Medtem ko so kolonialne oblasti ves čas sledile ideji o izsušitvi Mehiške doline, je na periferijah mesta, v območjih Chalco in Xochimilco, vztrajala svojevrstna oblika odpora, ki se je izražala skozi ohranjanje in prilagajanje *chinampas*, na katerih so trajnostna pridelava hrane in jezerski ekosistemi soobstajali. Zgodovina aksolotla v njegovem endemičnem prostoru je globoko prepletena s preobrazbo jezerskega sistema v Mehiški kotlini. Posebno pomemben je primer *chinampas*, te jezerske tehnologije, ki sem jo na kratko že opisal. V tem razdelku želim predstaviti zgodovino tega sistema, ki povezuje zgodovino živali s preobrazbo njenega habitata.

Arheološki dokazi namigujejo, da so *chinampas* v Mehiški kotlini obstajali že pred naselitvijo Aztekov leta 1325.⁷¹ Michael D. Coe piše, da arheološke najd-



Slika 2: Presečni prikaz *chinampas* in kanalov. Coe, »Chinampas of Mexico«, 235.

⁷⁰ Candiani, 12.

⁷¹ J. Omar Moncada Maya, »Evolución y problemas actuales de la zona de chinampas del Distrito Federal«, *Investigaciones Geográficas*, št. 12 (1982): 212.

be keramičnih fragmentov in glinenih figuric v kanalih nekdanjih predmestij Teotihuacana kažejo, da so bili prebivalci Teotihuacana tisti, ki so zgradili *chinampas*, saj so bili kot napredna civilizacija sposobni razviti tako intenzivno in produktivno obliko kmetijstva.⁷² Trdi celo, da bi lahko bila rast Teotihuacana neposredno povezana z uvedbo take oblike kmetovanja.⁷³

Chinampas so gradili tako, da so najprej zvezali snope trstik in jih nakopičili eno na drugo, dokler se ni najvišja plast dvignila nad vodo. Površino so potem prekrili z blatom, da se je dvigovalo kakih 40 cm nad gladino, kar je omogočilo gojenje rastlin.⁷⁴ V tem kmetovalskem sistemu je aksolotl lahko koristil obilno vegetacijo, ki se je nakopičila v okolici *chinampe*. Znanstveniki, ki si prizadevajo za ohranitev populacije aksolotla, so potrdili, da vegetacija v sestavi habitata aksolotlov igra ključno vlogo.⁷⁵ Če torej pri pisanju zgodovine aksolotla postavimo v ospredje ta kmetovalski sistem, pokažemo, da pridelovanje hrane, utemeljeno na staroselskem razumevanju naravnih ciklov, spodbuja ohranitev te živali, obenem pa zagotavlja trajnostne oblike kmetovalske prakse. Razumevanje aksolotla prek *chinampas* nam razkrije pomen premestitve živali in nam tudi pokaže, kaj je ostalo za njo – kaj ni potovalo. Z drugimi besedami, *chinampas* kažejo drugačen možen način razmerja med človekom in živaljo, ki je laboratorij ne prikaže. *Chinampas* nam kažejo način prilagoditve raznolikim okoljskim razmeram, ki omogoča ohranjanje trajnostnega ekosistema. Predstavljajo prostor, v katerem so raziskave aksolotla lahko povezane s premislekom o podnebnih spremembah, ki doletijo habitat, in gospodarskih in družbeno-kulturnih razmerah, ki so proizvajalec in proizvod teh sprememb. V nasprotju z laboratorijem *chinampas* poudarjajo relacijskost v nasprotju z izolacijo; v njih aksolotl ne obstaja kot izoliran organizem. Obnovitev zgodovine *chinampas* skupaj z zgodovino aksolotla ima torej dvojni namen. Po eni strani med znanstveno in staroselsko skupnostjo, ki si želita ohraniti aksolotla, obstaja konsenz, da je ohranitev te kmetovalske prakse alternativen in trajnosten pristop k ohranitvi te vrste. Na žalost pa so ogrožena vrsta tudi ljudje, ki se ukvarjajo s tako obliko

⁷² Moncada Maya, »Evolución y problemas«, 212.

⁷³ Michael D. Coe, »The Chinampas of Mexico«, *Scientific American* 211, št. 1 (1964): 96.

⁷⁴ Teresa Rojas Rabiela, »Las chinampas de México: métodos constructivos«, *Arqueología Mexicana*, št. 4 (1993): 48–51.

⁷⁵ Cristina Ayala et al., »Microhabitat Selection of Axolotls, *Ambystoma mexicanum*, in Artificial and Natural Aquatic Systems«, *Hydrobiologia* 828 (2019): 18.

kmetovanja.⁷⁶ Po drugi strani pa se zdi, da je aksolotla nemogoče znova umestiti nazaj v njegov naravni habitat že zaradi nizke genetske raznolikosti laboratorijsko gojenih živali, ki hkrati ne obvladajo vedenjskih spretnosti, potrebnih za preživetje v naravi.⁷⁷

Sklepi

Jezero in laboratorij predstavljata konjunkturo, v kateri je prek analize premestitve živali iz njenega endemičnega v epistemični prostor mogoče spoznati, kako je produkcija znanja pogojena s konstrukcijami, artikuliranimi v praksi. Drugače povedano, strukture moči ustvarjajo kompleksna razmerja, ki potrjujejo in normalizirajo družbeno-okoljske pogoje. Namesto konfrontiranja staroselske vednosti, ohranjene v mitih, in lokalnega tehnološkega razvoja z znanstveno vednostjo nam jukstapozicija aksolotlovega življenja v jezeru in v laboratoriju pokaže, kako so ti pogoji produkt specifičnih struktur moči, ki ustvarjajo in vzdržujejo posebne družbene odnose, načine dojemanja, načine vedenja. To določa, kako pojmujeemo odnose med človekom in živaljo. Izolacija aksolotla v laboratoriju in njegovo plodno kroženje po evropskih znanstvenih mrežah kaže, kako se vednost producira z reprodukcijo in opazovanjem vrste v posebnem okolju, ki ga je mogoče prilagoditi za ta specifični namen. Nasprotno pa je bil njen naravni habitat spremenjen brez upoštevanja, kako se lahko prepletenost številnih vrst spremeni s spreminjanjem krajine v Mehiški kotlini.

Ločitev zgodovine aksolotla od zgodovine njegovega habitata v dosedanjih raziskavah tega organizma je ustvarila prelom, pri katerem se aksolotl predstavlja bodisi v obliki objekta, ki je spodbudil produkcijo človeške znanstvene vednosti, bodisi kot ogrožena žival, katere ohranitev je izključno odgovornost znanstvenikov. Pisanje zgodovine aksolotla s habitatom kot osrednjo komponento bi lahko bilo način za premostitev prepada med obema pristopoma. Pot raziskovanja, ki sem jo ubral, načinja več vprašanj glede vloge in odgovornosti zgodovinarjev pri prikazovanju zgodovine živali ločeno od kraja, s katerega so bile premeščene, in znanstvenikov pri pretehtavanju posledic praks, ki ločujejo to,

⁷⁶ Citat Luisa Zambrana v: Isaac Torres Cruz, »Emplean tecnología agrícola para recuperar chinampas y ajolotes en Xochimilco«, *Forum: Noticias del Foro Consultivo* št. 50 (2019): 50–54.

⁷⁷ Ayala et al., »Microhabitat Selection«, 18.

kar se dogaja v laboratoriju, od preobrazb, ki so doletele prvotni habitat zaradi ekstraktivizma, pri katerem sodeluje tudi laboratorij. Spodbuja nas, da se posvetimo tudi drugim oblikam produkcije vednosti, kot so staroselske perspektive in njihovi načini sobivanja z naravnim svetom – oziroma življenja v svetu in pripadanja le-temu. Prav tako skuša preizprašati prepletene aspekte, ki se ob produkciji vednosti ne prenesejo, in posledice, ki jih to prinaša. Splošneje gledano, pisanje zgodovine te živali, ki se začne s prvim velikim modernim izumrtjem, omenjenem v prvem razdelku, nas ozavešča o razlastitvi, ki je doletela staroselska ljudstva, njihovo ozemlje in vrste, ki so ga naseljevale. Grozeče izumrtje aksolotla v njegovem naravnem habitatu je tesno povezano z valovi, ki jih je vzburkalo prvo veliko moderno izumrtje. Prizadevanja kolonialistov za prilastitev sveta, ki so ga po svojem videnju »odkrili«, so staroselskim ljudstvom onemogočila pripadanje svetu, kakršnega so poznala, saj se je ta isti svet preobrazil in preoblikoval po volji kolonizatorjev. Kljub temu pa je pomembno poudariti, da aksolotl, *chinampas* in ljudstva, ki po stoletjih še zmeraj prakticirajo to vrsto kmetovanja, prikazujejo zgodovino trdoživosti in odpora. Tudi če trenutno negotovo stanje morda govori o nasprotnem, še zmeraj obstajajo. Prav kot junak mita o aksolotlu ne marajo umreti. Odpor se kaže v preizpraševanju načinov, kako se viri izkoriščajo za proizvodnjo hrane; v načinu, kako kmetovalske prakse sledijo ciklu, v katerem gre ekstrakcija z roko v roki s hranilno regeneracijo, ki spodbuja biodiverzitetu tako vodnega okolja kot prsti; v izkazovanju spoštovanja do različnih organizmov, ki naseljujejo ekosistem, in razumevanju, da življenje ni vezano le na posamično telo, temveč na medsebojno povezanost vseh vrst. Po drugi strani pa take prakse obujajo spoštovanje do avtohtonih lokalnih kultur in njihovih vrednot, pa tudi družbenega tkiva, s katerim so prepletene. Tako tkivo temelji na pogojih egalitarne razporeditve družbene moči, del tega pa so tudi živali.⁷⁸ Odpor in trdoživost se utelešata v vsakdanjih oblikah življenja, ki spremljajo prakse teh kmetijskih sistemov.

Izjava o raziskovalnih podatkih

Za podporo tej raziskavi niso bili pridobljeni ali analizirani nobeni novi podatki.

⁷⁸ Organizacija Združenih narodov za prehrano in kmetijstvo je pripravila celovito poročilo o ključni vlogi *chinampas* za trajnostni razvoj Mehiške kotline. Gl. »Chinampas Agricultural System of Mexico City«, FAO, Globally Important Agricultural Heritage System, <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/cd882b68-f095-4c64-89b1-c6000747d159/content>.

Literatura

- Ankeny, Rachel A., in Sabina Leonelli. »What's So Special About Model Organisms?« *Studies in History and Philosophy of Science Part A* 42, št. 2 (2011): 313–23.
- Ayala, Cristina, et al. »Microhabitat Selection of Axolotls, *Ambystoma mexicanum*, in Artificial and Natural Aquatic Systems«. *Hydrobiologia* 828 (2019): 11–20.
- Barrera-Osorio, Antonio. »Knowledge and Empiricism in the Sixteenth-Century Spanish Atlantic World«. V: *Science in the Spanish and Portuguese Empires, 1500–1800*, uredili Daniela Bleichmar et al., 219–32. Stanford: Stanford University Press, 2009.
- Bencke, Ida, in Jørgen Bruhn. »Introduction«. V: *Multispecies Storytelling in Intermedial Practices*, uredila Ida Bencke in Jørgen Bruhn, 9–20. Punctum books, 2022.
- Broc, Numa. »Les grandes missions scientifiques françaises au XIXe siècle (Morée, Algérie, Mexique) et leurs travaux géographiques«. *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications* 34, št. 3–4 (1981): 319–58.
- Candiani, Vera. »The Desagüe Reconsidered: Environmental Dimensions of Class Conflict in Colonial Mexico«. *Hispanic American Historical Review* 92, št. 1 (2012): 5–39.
- Cañizares-Esguerra, Jorge. *Nature, Empire, and Nation: Explorations of the History of Science in the Iberian World*. Stanford: Stanford University Press, 2006.
- Cervantes de Salazar, Francisco. *México en 1554: Tres diálogos latinos de Francisco Cervantes de Salazar*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2001 [1554].
- Clavigero, Francisco Javier. *A History of Mexico*. New York: Garland Publishing Reprint, 1979 [1787].
- Coe, Michael D. »The Chinampas of Mexico«. *Scientific American* 211, št. 1 (1964): 90–99.
- Danowski, Déborah, in Eduardo Viveiros de Castro. *The Ends of the World*. Cambridge: Polity Press, 2016.
- De la Cadena, Marisol. *Earth Beings: Ecologies of Practice Across Andean Worlds*. Durham: Duke University Press, 2015.
- De Sahagún, Bernardino. *General History of the Things of New Spain by Fray Bernardino de Sahagún: The Florentine Codex* [1577]. Library of Congress, dostopano 9. 12. 2025. <https://www.loc.gov/item/2021667837/>.
- Dunbar, Gary S. »The Compass Follows the Flag: The French Scientific Mission to Mexico, 1864–1867«. *Annals of the Association of American Geographers* 78, št. 2 (1988): 229–40.
- Ebel, Roland. »Chinampas: An Urban Farming Model of the Aztecs and a Potential Solution for Modern Megalopolis«. *HortTechnology* 30, št. 1 (2019): 13–19.
- Escobar, Arturo. *Pluriversal Politics: The Real and the Possible*. Durham: Duke University Press, 2020.
- FAO. »Chinampas Agricultural System of Mexico City«. Globally Important Agricultural Heritage System, <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/cd882b68-f095-4c64-89b1-c6000747d159/content>.

- Grossberg, Lawrence. »Cultural Studies in Search of a Method, or Looking for Conjunctural Analysis«. V: *New Formations* 96–97 (2019): 38–68.
- Heesen, Anke Te. »The Notebook: A Paper-Technology«. V: *Making Things Public. Atmospheres of Democracy*, uredila Bruno Latour in Peter Weibel, 582–89. London: MIT Press, 2005.
- Hernández, Francisco. *Historia natural de Nueva España*. 2. zv. Ciudad de México: Universidad Nacional de México, 1959.
- Junta Directiva del Desagüe del Valle de México. *Memoria de las obras del desagüe*. Palacio Nacional: Tipografía de la Oficina Impresora de Estampillas, 1902.
- Kohler, Robert E. »Drosophila: A Life in the Laboratory«. *Journal of the History of Biology* 26, št. 2 (1993): 281–310.
- . *Landscapes and Labscapes: Exploring the Lab-Field Border in Biology*. Chicago: University of Chicago Press, 2002.
- . »Systems of Production: Drosophila, Neurospora, and Biochemical Genetics«. *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 22, št.1 (1991): 87–130.
- Kuokkanen, Rauna. »What is Hospitality in the Academy? Epistemic Ignorance and the (Im)possible Gift«. *Review of Education, Pedagogy, and Cultural Studies* 30, št. 1 (2008): 60–82.
- Latour, Bruno, in Steve Woolgar. *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*. Princeton: Princeton University Press, 1986.
- León Portilla, Miguel. *La filosofía náhuatl estudiada en sus fuentes*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Históricas, 1966.
- Mann, Charles. *1492: New Revelations of the Americas Before Columbus*. New York: Vintage, 2005.
- Mathes, Michael. »To Save a City: The Desague of Mexico-Huehuetoca, 1607«. *The Americas* 26, št. 4 (1970): 419–38.
- Maxey, Bryce W. »Miradas transformadoras: la evolución literaria del ajolote«. *Bulletin of Spanish Studies* 95, št. 7 (2018): 859–79.
- Miglietti, Sara, in John Morgan. »Introduction: Ruling 'Climates' in the Early Modern World«. V: *Governing the Environment in the Early Modern World*, uredila Sara Miglietti in John Morgan, 1–21. New York: Routledge, 2017.
- Ministère de l'instruction publique. *Archives de la Commission Scientifique du Mexique (Tome 1er)*. Pariz: Imprimerie impériale, 1865. <https://archive.org/details/archivesde-lacommo1fran/page/432/mode/2up>.
- Moncada Maya, J. Omar. »Evolución y problemas actuales de la zona de chinampas del Distrito Federal«. *Investigaciones Geográficas* 12 (1982): 211–25.
- Montero Sobrevila, Iris. »The Disguise of the Hummingbird: On the Natural History of Huitzilopochtli in the Florentine Codex«. *Ethnohistory* 67, št. 3 (2020): 429–53.

- . »Indigenous Naturalists«. V: *Worlds of Natural History*, uredili Emma C. Spary et al., 112–30. Cambridge: Cambridge University Press, 2018.
- Moreno de los Arcos, Roberto. »El Axolotl«. *Estudios de cultura náhuatl* 8 (1969): 157–73.
- Müller-Wille, Staffan, in Hans Jörg Rheinberger. »Heredity: The Formation of an Epistemic Space«. V: *Heredity Produced: At the Crossroad of Biology, Politics, and Culture 1500–1870*, uredila Staffan Müller-Wille in Hans Jörg Rheinberger, 3–34. Cambridge: MIT Press, 2007.
- Müller-Wille, Staffan, in Sara Scharf. »Indexing Nature: Carl Linnaeus (1707–1778) and His Fact-Gathering Strategies«. *Working Papers on The Nature of Evidence: How Well Do 'Facts' Travel?* 36/08, uredil Jon Adams. London: Department of Economic History, London School of Economics and Political Science, 2009.
- Ogden, Laura A., et al. »Animals, Plants, People, and Things«. *Environment and Society: Advances in Research* 4, št. 1 (2013): 5–24.
- Ophir, Adi, in Steven Shapin. »The Place of Knowledge: A Methodological Survey«. *Science in Context* 4, št. 1 (1991): 3–21.
- Phaf-Rheinberger, Ineke. »Between History of Art and History of Science: A New Appraisal of José María Velasco«. V: *Handbook of the Historiography of Latin American Studies on the Life Sciences and Medicine*, uredila Ana Barahona, 247–68. Cham: Springer Nature Switzerland, 2022.
- Powell, Christopher. »Radical Relationism: A Proposal«. V: *Conceptualising Relational Sociology: Ontological and Theoretical Issues*, uredila François Depelteau in Christopher Powell, 187–207. New York: Palgrave Macmillan, 2013.
- Quintero, Esther. »What it Takes to Save the Axolotl?«. *New York Times*, 5. 12. 2023.
- Reiß, Christian. »Cut and Paste: The Mexican Axolotl, Experimental Practices and the Long History of Regeneration Research in Amphibians, 1864–Present«. *Frontiers: Frontiers in Cell and Developmental Biology* 10 (2022): 786533. <https://doi.org/10.3389/fcell.2022.786533>.
- . »From Existential Knowledge to Experimental Practice: The Mexican Axolotl, the Paris Ménagerie, and the Epistemic Benefits of Keeping Unknown Animals, 1850–1876«. *Centaurus: Journal of the European Society for the History of Science* 64, št. 3 (2022): 615–34.
- . »Gateway, Instrument, Environment: The Aquarium as a Hybrid Space Between Animal Fancying and Experimental Zoology«. *NTM Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin* 24 (2012): 309–36.
- . »Writing the History of Animals in Latin America: The Mexican Axolotl Between Eighteenth Century Natural History to Twenty-First Century Biosciences«. V: *Handbook of the Historiography of Latin American Studies on the Life Sciences and Medicine*, uredila Ana Barahona, 293–311. Cham: Springer Nature Switzerland, 2022.

- , et al. »The History of The Oldest Self-Sustainable Laboratory Animal: 150 Years of Axolotl Research«. *Journal of Experimental Zoology: Molecular and Developmental Evolution* 324, št. 5 (2015): 393–404.
- Rheinberger, Hans-Jön. »Scrips and Scribbles«. *MLN German Issue* 118, št. 3 (2003): 622–36.
- . *Toward a History of Epistemic Things: Synthesizing Proteins in the Test Tube*. Stanford: Stanford University Press, 1997.
- Rojas Rabiela, María Teresa. »Las chinampas de México: Métodos constructivos«. *Arqueología Mexicana* 4 (1993): 48–51.
- Stengers, Isabelle. »Introductory Notes on an Ecology of Practices«. *Cultural Studies Review* 11, št. 1 (2005): 183–96.
- Strathern, Marilyn. »New and Old Worlds: A Perspective from Social Anthropology«. *European Review* 29, št. 1 (2020): 34–44.
- Tate, Caroline E. »The Axolotl as Food Symbol in the Basin of Mexico, from 1200 BC to Today«. V: *Pre-Columbian Foodways: Interdisciplinary Approaches to Food, Culture, and Markets in Ancient Mesoamerica*, uredila John Edward Staller and Michael Carrasco, 511–33. New York: Springer, 2010.
- Torres Cruz, Isaac. »Emplean Tecnología Agrícola para Recuperar Chinampas y Ajolotes en Xochimilco«. *Forum: Noticias del Foro Consultivo* 50 (2019): 50–54. https://www.foroconsultivo.org.mx/forum/2019_julio/index.html#p=50.
- Torres-Sanchez, María. »Variation Under Domestication in Animal Models: The Case of the Mexican Axolotl«. *BMC Genomics* 21, št. 827 (2020): 1–10.
- Whyte, Kyle. »Indigenous Climate Change Studies: Indigenizing Futures, Decolonizing the Anthropocene«. *English Language Notes* 55, št. 1–2 (2017): 153–62.
- Wikimedia Commons. »An Axolotl in Captivity«. 28. 1. 2014. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:AxolotlBE.jpg>.