

Andrija Brkić

Kukuruz: priča o uspjehu

Izdavač

Poljoprivredni institut Osijek

Urednici

Dr. sc. Antun Jambrović

Prof. dr. sc. Zvonimir Zdunić, EMBA

Recenzenti

Prof. dr. sc. Mirta Rastija, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Dr. sc. Violeta Anđelković, Institut za kukuruz „Zemun Polje“

Lektor

Ivana Kuna, prof. hrvatskoga jezika i mag. bibl.

Grafička priprema: Andrija Brkić

Naklada: 200 primjeraka

Tisak: Grafika d. o. o. Osijek

ISBN 978-953-7843-07-6

CIP zapis dostupan je u računalnom katalogu Gradske i sveučilišne knjižnice Osijek pod brojem 150529055.

Andrija Brkić

Kukuruz: priča o uspjehu

Osijek, 2022.

*Ova knjiga nastala je iz dugogodišnje povezanosti s kukuruzom
i rada na Odjelu za oplemenjivanje i genetiku kukuruza
Poljoprivrednog instituta Osijek.*

Knjigu posvećujem svojoj obitelji.

Sadržaj

Predgovor

Uvod.....	1
1. Kukuruz: nova (stara) perspektiva.....	3
1.1. O znanosti i <i>kukuruzarstvu</i>	7
1.2. Zanimljivosti o kukuružu.....	13
1.3. Mitovi i legende o kukuružu.....	19
1.4. Kukuruz u kulturi i umjetnosti.....	31
1.5. Kukuruz u ljudskoj prehrani.....	41
1.6. Kukuruz: od božanstva do šrota (i nazad).....	65
1.7. Raznolikost kukuruža u slikama.....	77
Literatura.....	99
Popis slika.....	111
Životopis.....	115

Predgovor

Ova knjiga nema strogo zadanu formu i usmjerena je prema široj publici: kako stručnjacima tako i studentima poljoprivrede (i drugih znanstvenih i stručnih područja), proizvođačima i svima ostalima koje bi ova tematika mogla zanimati. No, unatoč slobodnijoj formi, knjiga ima specifičan cilj, a to je popularizacija kukuruza kao kulture, odnosno predstavljanje te važne kulture u malo drugačijem svjetlu u odnosu na ono kako ga percipiramo danas. Sadrži mnoštvo zanimljivosti o kukuruзу, od njegove upotrebe u ljudskoj prehrani do uvida u mitologiju i kozmologiju starih civilizacija Amerike kod kojih je kukuruz bio u samom središtu društva i zajednice. Na nekoliko uvodnih stranica naglašeno je značenje znanosti i istraživanja za razvoj kukuruza kao kulture te se slobodno može reći kako su upravo znanstvena istraživanja u zadnjih stotinjak godina pa sve do danas bila jedan od ključnih čimbenika dodatnog, ubrzanog razvoja tehnologije, civilizacije i društva, a taj razvoj nije zaobišao ni kukuruz i druge kulturne biljke. Isto tako, knjiga nudi kratki prikaz značenja kukuruza u kulturi i umjetnosti, a priložen je i kratki esej kao završna nota i poruka knjige te kolekcija slika koje prikazuju raznolikost kukuruza u punom njegovom sjaju.

Za većinu ljudi danas u Hrvatskoj i regiji kukuruz predstavlja stočnu hranu, šrot, robu, ili proizvod. Rijetki su oni koji na njega gledaju kao na nešto više od sirovine koju na razne načine možemo iskoristavati. Ne gledamo kukuruz kao nešto što se razvijalo tisućama godina ili biljku koja je imala važnu ulogu u ljudskoj povijesti, nego kao nešto trenutno vrlo dostupno, praktički uvijek na raspolaganju, podložno eksploataciji i ekonomski isplativo. Ova knjiga ima zadatak proširiti to gledište, predstaviti kukuruz kroz manje poznate i zanimljive detalje te na taj način potvrditi važnost kukuruza u ljudskom društvu, od njegove davne prošlosti tisućama godina unatrag do današnjih dana i aktivnosti poput kuhanja šećerca ili pečenja pečenjaka u ljetnim noćima maloga slavonskog sela. Iako se o kukuruзу u Hrvatskoj – koji je kod nas po površinama najvažnija kultura – *sve zna*, vrlo malo od toga znanja zabilježeno je kroz knjige kao tradicionalne, ali i standardne medije za dijeljenje važnijih informacija. Pa evo, neka ovo djelo bude mali doprinos tome.

Na kraju, nadam se da će zanimljivosti navedene u knjizi valjano dočarati uspjeh koji je kukuruz kroz puno tisućljeća postigao, jer to je izravan rezultat samoga procesa domestikacije, širenja kukuruza po cijelom svijetu i adaptacije na područja umjerene klime te velikog napretka u istraživanjima, oplemenjivanju, ali i raznim agronomskim praksama nužnima za uspješnu proizvodnju kukuruza.

Osijek, ožujak 2022.



Slika 1. Raznolikost kukuruza.

Uvod

Kukuruz je najproučavanija biljka u genetici i oplemenjivanju bilja i trenutno druga najproizvođenija kultura na svijetu. Uzevši u obzir dugu i bogatu povijest ove kulture, kukuruz je jedna od najdugovječnijih kultura, ali i jedna od najvažnijih biljaka u povijesti čovječanstva. Koristi se već tisućljećima, a na naše prostore stigao je vjerojatno u 16. stoljeću trgovačkim putevima Osmanlijskog carstva i drugim rutama.

U proteklom je desetljeću proizvodnja kukuruza u svijetu premašila milijardu tona godišnje (**FAOSTAT 2022.**), što kukuruz po proizvodnoj količini svrstava na drugo mjesto, odmah poslije šećerne trske. Osim brojnih namjena u hranidbi stoke, ljudskoj prehrani i prehrambenoj industriji, od kukuruza se danas izrađuju stotine, čak i tisuće raznih proizvoda, uključujući alkohol, tekstil, gume, plastiku, keramiku, gorivo i eksploziv.

Domovina kukuruza je Srednja Amerika, odnosno Meksiko (**Matsuoka i sur. 2002.**), gdje je od autohtone divlje biljke teozinte nastao primitivni kukuruz, a kasnije nastavkom procesa domestikacije i moderni kukuruz kakav poznajemo danas (**Doebly 2004.**). Vremenom se kukuruz iz centra svoga podrijetla proširio po regiji, na sjever prema Sjedinjenim Američkim Državama te na jug prema području Anda. Nakon velikih geografskih otkrića krajem 15. i početkom 16. stoljeća kukuruz se širi i po Starom svijetu.

U početku korišten kao egzotična tropska biljka i kuriozitet u botaničkim vrtovima, kukuruz se kroz nekoliko stoljeća prilagodio područjima umjerene klime te se danas uzgaja na približno 200 milijuna hektara površine. Zbog odlične adaptabilnosti kukuruz je vremenom drastično proširio svoj areal rasprostranjenosti i može ga se naći praktički u svim dijelovima svijeta u kojima klima i reljef to dozvoljavaju.

Osim domestikacije kukuruza koja kontinuirano traje oko 9000 godina, u razvoju kukuruza kao kulture dogodile su se i mnoge prekretnice koje su dalje usmjerile njegovo napredovanje te utjecale na daljnju adaptaciju i širenje. Možda i najveća prekretnica dogodila se početkom 20. stoljeća kada je otkriven prirodni fenomen hibridne bujnosti ili heterozisa i kada se počeo upotrebl-

ljavati hibridni kukuruz, što je podiglo prinose kukuruza na znatno više razine u odnosu na prinose ranije korištenih sorta i populacija. To je dalo veliki zamah proizvodnji kukuruza koja je doživjela pravu eksploziju i od tada kontinuirano raste. Otprilike jedno stoljeće kasnije veliki tim znanstvenika objavio je senzacionalnu vijest o sekvencioniranju genoma kukuruza legendarne inbred linije B73 (**Schnable i sur.** 2009.). Ovo i druga slična istraživanja dali su snažan poticaj razvoju znanstvenih istraživanja na kukuruzu što je ovu važnu biljku dovelo do statusa biljke modela za mnoga druga istraživanja na drugim kulturama i ostalim biljnim vrstama.

1. Kukuruz: nova (stara) perspektiva

Kukuruz kao kulturna biljka danas ima veliku gospodarsku vrijednost, koja počiva na gotovo 10 000 godina domestikacije te u novije vrijeme velikom napretku u genetici, oplemenjivanju i agronomiji općenito. Nekada je kulturnološka uloga kukuruza čak i nadmašivala onu gospodarsku, ali to se vremenom izgubilo, pogotovo u najrazvijenijim zemljama s najvišom razinom tehnologije. Kada je čovjek shvatio potencijal koji kukuruz ima, proniknuo u neke tajne biologije i genetike te gotovo usavršio agronomске zahvate potrebne za proizvodnju, razvoj kukuruza gotovo je eksplodirao.

Tablica 1. Četiri najvažnije kulture na svijetu po količini proizvodnje*

Kultura	Zasijana površina (ha)	Proizvedena količina (t)	Prosječni prinos (t/ha)
Šećerna trska	26 656 322	1 920 079 256	72,03
Kukuruz	197 907 078	1 142 658 040	5,75
Pšenica	216 281 797	752 682 079	3,45
Riža	163 905 149	755 000 111	4,61
Kukuruz (zeleno)	1 043 834	8 857 760	8,49

* Podaci u tablici predstavljaju prosječne vrijednosti u trogodišnjem razdoblju (2018. - 2020. godine).

I dok su desetljećima u proizvodnji kukuruza dominirali pojmovi kao što su *input*, *potencijal prinosa* i *dobit*, kasnije se pojavila i druga struja za koju se objektivno moglo pretpostaviti da je samo pitanje vremena kada će postati puno značajnija. Ta struja proizlazila je iz potrebe za očuvanjem biološke raznolikosti i okoliša, što se snažno sudaralo s ekonomskim zamahom u proizvodnji ratarskih kultura stvorenom u 20. stoljeću. Pojmovi kao što su *bioraznolikost*, *ekologija* i *biljni genetički izvori* u zadnjih pedesetak godina postali su značajan dio društvene svakodnevice koji se sve više prepoznaje ne više kao suprotna struja nego nužan dio cjeline koja uključuje tzv. održivi razvoj (eng. *sustainable development*). U svojoj knjizi *The wizard and the prophet* Charles Mann kroz karijere dvojice istraživača, jednoga od pionira tzv. Zelene revolucije Normana Borlauga te jednoga od pionira ekološkog pokreta

William Vogt, predstavlja dvije spomenute struje (**Mann** 2018.), koje su zapravo dvije strane istoga novčića i jedan od najvećih izazova s kojim se čovječanstvo danas suočava. Kukuruz kao druga kultura po količini proizvodnje u svijetu (Tablica 1; **FAOSTAT** 2022.) ima vrlo značajnu ulogu u navedenim trendovima, a vjerojatno će imati i u budućnosti.

Iako je tržište merkantilnog i sjemenskog kukuruza unutar svjetskog gospodarstva svake godine nailazilo na razne izazove (klimatske promjene, globalizacija, ostali nepovoljni okolinski i ekonomski utjecaji), od početka 2020. godine pojavio se novi veliki izazov u obliku pandemije virusa *SARS-CoV-2* (poznatiji kao koronavirus ili COVID-19). Isto tako u veljači 2022. godine Rusija je napala Ukrajinu i tako započela novi rat na prostoru Europe, što je dodatno poremetilo gospodarske tokove na tržištu ratarskih kultura – prema **FAOSTAT** (2022.) Ukrajina je peti proizvođač kukuruza u svijetu i sedmi pšenice, a Rusija jedanaesti proizvođač kukuruza i treći pšenice (za izračun je uzeto razdoblje od 2018. do 2020. godine). Osim toga, Rusija je jedan od najvećih izvoznika energenata pa se ova situacija odrazila ne samo na europsko nego i svjetsko gospodarstvo, a neke detaljnije i dugoročnije analize gubitaka očekuju se u narednim mjesecima.



Slike 2-3. Kukuruz šćerac (lijevo, Tatjana Ledenčan); stare sorte poput *Osmaka* i danas se ponegdje proizvode, kao i crveni zuban koji nalikuje na američku sortu *Bloody Butcher*.

U izvješću *World of Corn* za 2021. godinu (NCGA 2022.) u Sjedinjenim Američkim Državama od ukupne količine proizvedenog kukuruza 45,2 % proizvedeno je za hranidbu stoke, 28,8 % za proizvodnju etanola i goriva, 16,3 % bilo je namijenjeno za izvoz, a preostalih 9,7 % otpadalo je na ostale namjene (USDA ERS 2022.). Količina sjemena iste godine u SAD-u iznosila je tek 0,2 %.



Slika 4. Američka populacija (*Indian Corn*) s karakterističnim velikim klipom, usporedba s papirom A4 formata.

Kukuruz je prešao dug put od svoga postanka u Meksiku do današnjih dana kada je rasprostranjen po cijelome svijetu. Postoji mnoštvo zanimljivih činjenica o kukuruзу koje se ne nalaze nužno u stručnoj i znanstvenoj literaturi, pogotovo ne onoj iz područja genetike, oplemenjivanja i agronomije. Niz zanimljivosti i tzv. zabavnih činjenica (eng. *fun facts*) o kukuruзу kao kulturi, uključujući rekord za najvišu stabljiku kukuruza na svijetu, ogromnu paletu proizvoda koji se mogu praviti od kukuruza ili mnoštvo raznih jela iz raznih krajeva svijeta koja se pripremaju od kukuruza nešto je što s jedne strane praktički svi znaju, a s druge strane nešto što se – pogotovo u današnje vrijeme brzog protoka velike količine informacija – ne baš toliko često dokumentira u opsežnijim publikacijama.

Isto tako, kukuruz je kroz povijest doživljavao i slavljeno kroz razne mitove i legende, što jasno prikazuje koliko značenje je imao kod nekih od najvećih američkih civilizacija. Kao što je za nekadašnje narode postojao bog sunca, neba, groma ili kiše, bog jaguar, bog slon ili bog šakal, tako je postojao i bog (ili bogovi) kukuruza. Za razliku od današnjih vremena – kada je sveto prilično strogo odijeljeno od svjetovnog – nekada su svi važniji aspekti čovjekovog okruženja imali božanske karakteristike. Kukuruz nije bio iznimka jer je

za mnoge zajednice predstavljao osnovnu hranu pa je tako i u praktičnom i u simboličkom smislu bio u samom centru društvenog života zajednice te polako, ali sigurno postao dijelom kulture i umjetnosti i u modernim vremenima. Kao zaključak gotovo svake – pa tako i ove – priče o kukuruzu, može se reći kako kukuruz predstavlja puno više nego što na prvi pogled izgleda, što je i svojevrsna poruka ove knjige.

U idućem dijelu na nekoliko je stranica naglašena važnost znanosti, kako kod kukuruza, tako i društva općenito. Promocija, odnosno popularizacija znanosti izuzetno je važna kako bi se složena istraživanja, koja proizlaze iz obrade ogromne količine podataka, na jednostavan i zanimljiv način prikazala široj javnosti. Znanstvenici su često mistificirani, kao i znanost sama, a i često je etiketiramo kao suhoparnu i dosadnu aktivnost, no iza metoda, brojeva, modela, statistike i izračuna krije se prava čarolija stvarnosti, koja ne samo da je zanimljiva i fascinantna, nego i nevjerojatno korisna. Ova knjiga također je pokušaj da se jedan djelić znanosti – kako kroz znanstvene, tako i kroz neznanstvene detalje – približi zajednici.



Slika 5. Egzotične populacije kukuruza iz Meksika (mali klipovi) i Sjedinjenih Američkih Država (veliki klipovi), usporedba s kovanicom od jedne kune.

1.1. O znanosti i kukuruzarstvu

Čovjek je davno počeo istraživati svijet oko sebe. Prvo zbog korisnosti i praktičnosti (pronalazak pogodnog mjesta za život, zaklona, vode, jestivog voća i povrća, praćenje tragova lovine, proučavanje ponašanja grabežljivaca i slično), a kasnije – kada su uvjeti za opstanak pojedinca i skupine postali daleko povoljniji – iz čiste znatiželje. U tim davnim vremenima čovjek je ono što ga okružuje tumačio raznim natprirodnim silama, međutim, kako se broj iskustava povećavao, sve je više prevladavao empirijski pogled na svijet, a objašnjenja prirodnih zakona i pojava poprimala su neke nove konture. Ipak, opažanje vanjskoga svijeta – i posljedično tumačenje stvarnosti – dugo je vremena išlo usporedno s prakticiranjem velikih monoteističkih religija. Tek od razdoblja renesanse, od 15. stoljeća počinje značajniji uspon znanosti koji se nastavlja još brže u 18. stoljeću nakon Prve industrijske revolucije, a definitivni procvat doživljava u dvadesetom stoljeću, pogotovo nakon Drugog svjetskog rata. Znanost je postala i ostala daleko najbolja metoda za istraživanje svijeta oko nas, razlučivanje i izdvajanje korisnih informacija te stvaranje spoznaje, realistične slike svijeta i svemira te čovjekove uloge u njemu (**Dawkins** 2011.; **Pinker** 2018.; **Reich** 2018.; **Rosling i sur.** 2018.).

Jedan od osnovnih načina dijeljenja znanstvenih spoznaja je objavljivanje rezultata istraživanja u relevantnim znanstvenim časopisima. Koncept znanstvenog časopisa kao pisanog glasila znanosti datira od 1665. godine kada je stvoren prvi znanstveni časopis imena *Journal des Sçavansand and the Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, koji je počeo izlaziti u Francuskoj i Engleskoj (**Larivière i sur.** 2015.). Promocija znanja dobivenih istraživanjima kroz znanstvene časopise traje i danas, više od 350 godina kasnije, što predstavlja glavnu odskočnu dasku za napredak spoznaje, ali i društva u cjelini. Opsežnije korištenje znanstvenih istraživanja odrazilo se i na razvoj kukuruza kao kulture. Kako je rečeno u uvodu, kukuruz je najproučavanija biljka u genetici i oplemenjivanju bilja. Otkrićem prirodnog fenomena heterozisa (**Shull** 1909., 1910.; **Jones** 1917., 1918.) i stvaranjem hibridnog kukuruza početkom dvadesetog stoljeća započela je nova era u oplemenjivanju i proizvodnji kukuruza. Malo-pomalo, a onda sve brže, hibridni kukuruz osvajao je Sjedinjene Američke Države, odakle se širio dalje u svijet. Unatoč ogromnoj raznolikosti, većina proizvedenog kukuruza danas

pripada samo jednoj rasi kukuruza, a to je zuban iz tzv. Kukuruznog pojasa (eng. *Corn Belt Dent*). Samo u zemljama u kojima se kukuruz više koristi u ljudskoj prehrani (npr. Meksiko, neke azijske i mnoge afričke zemlje) može se naći veći udio drugih rasa, osim danas već standardnog zubana, koji je zbog svojih velikih prepoznatljivih klipova vremenom postao simbol kako bi kukuruz trebao izgledati. To je odličan dokaz uspjeha kukuruza kao kulture.

Zajedno s razvojem oplemenjivanja usporedno su se razvijala i istraživanja na kukuruzu pa se tako danas genetika, oplemenjivanje i ostale vezane znanstvene discipline mogu svrstati pod jedan zajednički pojam, a to je znanost o kukuruzu (eng. *maize science*). Sprega znanosti, oplemenjivanja i sjemenarstva, uz veliki napredak u provođenju agronomskih mjera doveli su kukuruz do statusa biljke modela (eng. *model plant*) u znanstvenim istraživanjima (**Hake i Ross-Ibarra 2015.**; **Nannas i Dawe 2015.**) te do statusa druge najproizvodnije kulture na svijetu. Prema **FAOSTAT (2022.)** vrijednost kukuruzne proizvodnje (eng. *crop value*) u Sjedinjenim Američkim Državama 2019. godine iznosila je oko 52 milijarde američkih dolara (USD), dok je ukupna vrijednost proizvodnje kukuruza u svijetu 2018. godine iznosila oko 244 milijarde USD.



Razvoj kukuruza u zadnjih se 500 godina odvijao usporedno s mnogim velikim otkrićima i važnim povijesnim razdobljima, počevši od velikih geografskih otkrića krajem 15. stoljeća pa nastavno na renesansu, jedan od najvećih kulturnih i umjetničkih pokreta u povijesti Europe koji je potaknuo razvoj znanosti, filozofije, književnosti i umjetnosti. Iako je kukuruz stigao u Europu krajem 15. i početkom 16. stoljeća, trebalo je proći neko vrijeme kako bi postao prava poljoprivredna kultura te kako bi povećao svoj areal rasprostranjenosti na šire europsko područje (**Levi** 2014.).

Prva industrijska revolucija počela je u drugoj polovini 18. stoljeća i trajala do polovine 19. stoljeća, a karakterizirala ju je veća mehaniziranost, korištenja parnih strojeva i hidroenergije, uslijed čega je došlo do velikog povećanja proizvodnje i transporta dobara, nastanka tvornica, podjele rada te posljedično i gospodarskog i populacijskog rasta. U drugoj polovini 19. stoljeća u Sjedinjenim Američkim Državama u većoj su se mjeri počele razvijati sorte kukuruza koje će poslužiti kao osnova za dobivanje oplemenjivačke germplazme za hibridno oplemenjivanje, odnosno razvoj inbred linija i njihovo križanje kako bi se dobili hibridi. Neke od tih legendarnih sorata bile su *Reid Yellow Dent* (Illinois 1846.), *Lancaster Sure Crop* (Pennsylvania 1860.) i *Minnesota 13* (Minnesota 1890e) (**Troyer** 2009.).

U 19. stoljeću dogodile su se neke prekretnice u istraživanjima u području evolucije i genetike. Jedna od najvećih je razvoj teorije o evoluciji živog svijeta koja je postala jedna od najvažnijih teorija koje je čovječanstvo ikada stvorilo. Jedan od najzaslužnijih za taj pothvat je engleski prirodoslovac i biolog **Charles Darwin**, koji je svoja zapažanja iznio u knjizi *O podrijetlu vrsta* (**Darwin** 1859.), čime je postavio temelje za razvoj znanosti o evoluciji. Otprilike u isto vrijeme austrijski matematičar, biolog i svećenik **Gregor Mendel** provodio je pokuse na grašku te otkrio ono što danas nazivamo Mendelovim zakonima ili zakonima nasljeđivanja (**Mendel** 1865.). U narednim desetljećima francuski kemičar i mikrobiolog **Louis Pasteur** otkrio je principe cijepljenja i pasterizacije te razvio prva cjepiva za opasne bolesti bjesnoću, koleru i bedrenicu, što je spasilo milijune života.

Krajem 19. stoljeća počinje Druga industrijska revolucija koja je trajala otprilike do početka Prvog svjetskog rata, a glavna obilježja toga razdoblja bila su povećanje industrijalizacije, masovna proizvodnja, mnogobrojni tehnički

izumi i znanstvena otkrića poput otkrića elektrona (**Thomson** 1901.), otkrića jezgre atoma i stvaranje modela atoma (**Rutherford** 1911.). Ovaj period poklapa se sa svjetski poznatim Teslinim izumima (**Tesla** 2015.), Einsteinovim teorijama relativnosti (**Einstein** 1916.), istraživanjima **Marie Curie**, koja je bila prva osoba i jedina žena od samo četvero ljudi koji su dobili dvije Nobelove nagrade (1903. godine za kemiju i 1911. godine za fiziku), ali i sa spomenutim otkrićem heterozisa i prelaskom sa sorata i populacija na hibride. Iako se to tada nije moglo pretpostaviti, korištenje hibrida kukuruza ubrzo će dovesti do prave eksplozije u proizvodnji kukuruza. Objektivna prepreka značajnijem napretku znanosti i tehnologije bili su svjetski ratovi, Prvi svjetski rat (1914. - 1918.), koji je praktički zaustavio napredak Druge industrijske revolucije te Drugi svjetski rat (1939. - 1945.), koji je zadao novi, veliki udarac svjetskom gospodarstvu. Ipak, unatoč razornim posljedicama i ogromnim troškovima za saniranje štete, svijet se relativno brzo počeo oporavljati. U Sjedinjenim Američkim Državama vrijednost proizvodnje kukuruza se s oko jedne milijarde 1938. godine povećala na više od 16 milijardi 1978. godine te na više od 49 milijardi 2008. godine i oko 52 milijarde 2018. godine (**USDA WASDE** 2019.).

Za vrijeme Drugoga svjetskog rata evolucijski biolog Julian Huxley skovao je pojam *moderne sinteze* koju je 1942. godine predstavio u svojoj knjizi, a koja je uključivala spajanje nekih revolucionarnih koncepata – poput Darwinovih ideja o evoluciji i Mendelovih zakona o nasljeđivanju – u jednu cjelinu. Desetak godina kasnije američki molekularni biolog i genetičar James Watson i engleski molekularni biolog Francis Crick objavili su senzacionalno otkriće dvostruke uzvojnice DNK (**Watson i Crick** 1953.), što je uz mnoga druga otkrića dalo novi zamah poslijeratnom razvoju znanosti i proizvodnje te izgradilo već spomenuti status kukuruza, kako u okviru genetike, oplemenjivanja i drugih znanstvenih disciplina, tako i u okviru agronomije, proizvodnje te gospodarstva u cjelini. Jedan od najistaknutijih znanstvenika u području istraživanja podrijetla kukuruza bio je **George Beadle**, američki genetičar koji je postavio teoriju o teozinti kao pretku kukuruza te za svoja otkrića dobio Nobelovu nagradu za fiziologiju ili medicinu 1958. godine (**Horowitz i sur.** 2004.). Druga polovina 20. stoljeća iznjedrila je neka od najvećih otkrića u znanosti, što je išlo ruku pod ruku s razvojem tehnologije i društva općenito. **Linus Pauling**, američki kemičar i biokemičar za svoj trud dobio je čak dvije Nobelove nagrade, jednu za kemiju 1954. godine i jednu za mir 1962.

godine. Tih godina Njemačka, pobijedivši u finalu slavnu mađarsku *Laku konjicu*, osvaja svoj prvi naslov svjetskoga prvaka u nogometu (1954.), a Brazil svoj drugi (1962.), najavljujući veliko rivalstvo dvije najveće nogometne sile na svijetu. U literarnom svijetu 1954. godine **Ernest Hemingway** dobiva Nobelovu nagradu za književnost, a sedam godina kasnije (1961.) istu nagradu dobiva **Ivo Andrić**. Osim Curie i Paulinga, još je samo dvoje znanstvenika dobilo Nobelovu nagradu dva puta. Bili su to **John Bardeen**, američki inženjer i fizičar, koji je jedini dobio ovu nagradu dva puta za fiziku (1956. godine za izum tranzistora i 1972. godine za čuvenu BCS teoriju o supravodljivosti) te **Frederick Sanger**, engleski biokemičar, koji je jedini dva puta nagrađen za kemiju (1958. i 1980. godine). Oplemenjivanje kukuruza u Hrvatskoj značajnije se počelo prakticirati 1930-ih godina introdukcijom američke germplazme i korištenjem *inbred* linija i hibrida. Prvi hibridi kukuruza u Hrvatskoj priznati su 1960-ih godina (Bc Institut Zagreb 1962. godine i Poljoprivredni institut Osijek 1964. godine), a daljnji napredak u genetici i agrotehnici rezultirao je znatnim povećavanjem proizvodnje kukuruza, kako u Hrvatskoj, tako i u regiji i svijetu općenito.

Usporedno s razvojem znanosti i većom stopom obrazovanja išao je i razvoj ljudskih prava. **Martin Luther King Jr.**, američki baptistički svećenik i aktivist bio je vođa Pokreta za ljudska prava (eng. *Civil Rights Movement*) od 1955. do 1968. godine, a 1964. godine dobio je Nobelovu nagradu za mir zbog velikih zasluga u borbi protiv rasnih nejednakosti. **Nelson Mandela**, prvi južnoafrički predsjednik, zbog sličnih zasluga dobiva Nobelovu nagradu za mir 1993. godine. Indijac **Mahatma Gandhi**, po mnogima jedan od najvažnijih ljudi 20. stoljeća, inspirirao je mnoge pokrete za mir i jednakost diljem svijeta. Kineska znanstvenica **Tu Youyou** ranih 1970-ih godina otkrila je artemisinin za liječenje malarije, što je u narednim desetljećima spasilo milijune života. Nakon više od 40 godina, 2015. godine Youyou je dobila Nobelovu nagradu za fiziologiju ili medicinu. Kada se govori o istaknutim ženama u znanosti, teško je izostaviti **Barbaru McClintock** koja je otkrila transpozone (tzv. *skačući geni* koji mogu mijenjati položaj unutar genoma) te došla do niza vrijednih spoznaja u genetici kukuruza, za što je 1983. godine dobila Nobelovu nagradu za fiziologiju ili medicinu. Veliki doprinos istraživanjima podrijetla kukuruza dao je američki genetičar **John Doebley**, istražujući ovo kompleksno područje od 1980-ih do danas (**Doebley i sur.** 1984., **Doebley** 1990., 2004.).

U zadnjih dvadesetak godina istraživanja na kukuruzu dodatno su se intenzivirala, stavljajući u prvi plan genetička i genomička istraživanja kojima se prikupljala ogromna količina podataka u jedinici vremena i preko kojih se moglo puno preciznije testirati zadane hipoteze i analizirati područja od velikog interesa. Sekvencioniranje genoma kukuruza (**Schnable i sur.** 2009.), za koje se koristila legendarna inbred linija B73, predstavljalo je jedno od najvećih dostignuća i jedan od ključnih koraka prema boljem razumijevanju strukture i kompleksnosti genoma kukuruza. Ovakva postignuća vremenom su potaknula nova moderna i opsežna istraživanja kojima se ostvaruje daljnji napredak znanosti i društva u cjelini.

Bio je ovo kratak presjek tek nekih znanstvenih istraživanja i gospodarskih trendova u proizvodnji kukuruza i svjetskoj znanosti općenito, naveden zajedno s postignućima iz drugih područja društva poput umjetnosti i sporta zbog potpunijeg dojma o tim vremenskim periodima. Ukupnost znanosti i struke o kukuruzu jedan kolega nedavno je u žargonu nazvao *kukuruzarstvom*, što je zapravo – iako službeno nepostojeća – vrlo prikladna riječ za potpunu urođenost u znanstveno-stručnu problematiku ove čudesne biljke koja se odaziva na ime *Zea mays mays*.



Slika 7. Američka populacija (*Indian Corn*) s karakterističnim velikim klipom, usporedba s listom papira A4 formata.

1.2. Zanimljivosti o kukuruзу

Prema znanstvenoj klasifikaciji kukuruz pripada u porodicu trava (*Poaceae*), rod *Zea* i vrstu *mays*. Unutar roda *Zea* nalaze se četiri vrste teozinte, biljke koja je najbliži srodnik kukuruza i iz koje je nastao moderni kukuruz kakvoga danas znamo (**Beadle** 1939.). Srodnost kukuruza s teozintom vidi se i iz činjenice da unutar vrste *Zea mays* postoje četiri podvrste, od kojih su tri teozinte i kukuruz (*Zea mays mays*) (**Doebly i sur.** 1984.).

Tablica 2. Varijabilnost važnijih svojstava kod kukuruza

Svojstvo	Variranje
Trajanje vegetacije (dani)	70 - 330
Broj primarnih korjenova	1 - 15
Broj sekundarnih korjenova	do 30
Visina biljke (m)	0,5 - 10,5
Promjer stabljike (cm)	1,5 - 5
Broj nodija po stabljici/listova po biljci	8 - 22
Broj zaperaka po biljci	1 - 8
Broj klipova po biljci	1 - 11
Dužina klipne drške (cm)	3 - 50
Udio oklaska u klipu (%)	10 - 30
Broj grančica u metlici	4 - 50
Broj redova zrna na klipu	6 - 30
Broj zrna u redu	10 - 70
Masa 1000 zrna (g)	35 - 1000

Kukuruz je biljka vrlo visoke prirodne varijabilnosti. Tropska biljka po podrijetlu, nakon što je izašao izvan svoje domovine Meksika proširio se diljem svijeta te danas uspjeva u najrazličitijim staništima. Može ga se naći od 58° sjeverne geografske širine (Rusija, Kanada) do 40° južne geografske širine (Čile, Argentina, Novi Zeland). Smatra se da postoji gotovo 300 rasa ili tipova kukuruza (**Goodman i Brown** 1988.), ali kako je rečeno ranije, većina proizvedenog kukuruza u svijetu danas pripada rasi *Corn Belt Dent*. U Tabli-

ci 2 prikazano je variranje nekih najvažnijih svojstava kod kukuruza. Slavna *Guinnessova knjiga rekorda* bilježi najrazličitije rekorde, uključujući biljno i životinjsko carstvo. Tako je najdulji prijavljeni klip bio dug 92 cm, a uzgojen je u Velikoj Britaniji (**GWR** 1994.), rekord za najvišu stabljiku odnio je kukuruz iz New Yorka s 10,74 m (**GWR** 2011.), dok je rekord za kukuruz s najviše klipova odnijela biljka uzgojena u New Jerseyju koja je imala čak 29 klipova (**GWR** 2019.).

Visina biljke važno je svojstvo, ne samo kod ratarskih kultura nego i kod njihovih divljih srodnika, jer visina omogućuje veće izgleda za preživljavanje (veći plodovi, intenzivnije širenje sjemena i slično). Međutim, kao i kod drugih svojstava, u pogledu visine stabljike u prirodi je presudna ravnoteža, što znači da nijedan dio biljke ne može nekontrolirano rasti bez utjecanja na druge dijelove. Primjerice, ako stabljika kukuruza previše naraste, slomit će se pod vlastitom težinom jer će tada biti vrlo osjetljiva na lom, čime se poništava eventualni dobitak u povećanoj količini zrna. Visina stabljike hibrida kukuruza u današnjoj proizvodnji uglavnom iznosi 2 - 3 metra, a hibridi za silažu nerijetko narastu i preko četiri metra. Gore navedeni rekord za visinu stabljike iznosi gotovo 11 metara, no teško da bi takve egzotične biljke mogle imati veće značenje u standardnoj proizvodnji pa stoga takvi podvizi ostaju u okvirima zanimljivosti. Ipak, koliko god stabljika od 11 metara bila impresivna, to nije maksimalna visina do koje se kukuruz uspio popeti. Amerikanac Jason Karl, koji je ujedno i vlasnik navedenog rekorda za visinu stabljike od 10,74 metra, pet je godina kasnije uspio nadmašiti svoj rekord. Koristeći rasu poznatu po svojstvu divovskog rasta ili gigantizma (*Chiapas 234* iz Meksika), tropsku klimu Kostarike, dodatno osvjetljenje i pojačanu gnojidbu uzgojio je biljku visoku 45 stopa, što iznosi gotovo 14 metara (**Akst** 2017.), čime je probio granice koje su se smatrale vjerojatnima kada je u pitanju morfologija kukuruza.

Zrno kukuruza naziva se pšeno (lat. *caryopsis*) i sastoji se od omotača, endosperma i klice. Endosperm zauzima oko 83 % zrna, klica oko 11 %, a omotač oko 5 %. Od ukupnog postotka suhe tvari oko 73 % predstavlja škrob, oko 4 % ulje te oko 9 % bjelanjčevine (Tablica 3; **Watson** 2003.). Veliki dio proizvedenog kukuruza danas koristi se za hranidbu stoke, ali i za industrijsku preradu. U prehrambenoj industriji od kukuruza se proizvodi kukuruzna krupica, brašno, palenta, kruh, peciva, pahuljice, čips, tortilje, sirupi, prelje-

vi, zaslađivači, alkohol, napitci, sladoled, žvakaće gume i mnogi drugi proizvodi. Isto tako, kukuruz predstavlja sirovinu i za druge vrste industrija poput kemijske i farmaceutske industrije (papir, karton, boje, insekticidi, sapuni, antibiotici, tekstil, plastika, keramika, čaše, gorivo, gume eksploziv i mnogi drugi proizvodi). Procjenjuje se da se danas od kukuruza pravi i do nekoliko tisuća različitih proizvoda.

Tablica 3. Sastav zrna kukuruza

Dio zrna	Suha tvar (%)	Sastav zrna (% suhe tvari)	
		Škrob	Ulje
Endosperm	82,9	87,6	0,80
Klica	11,1	8,3	33,2
Omotač	5,3	7,3	1,0
Vrh	0,8	5,3	3,8
Cijelo zrno	100	73,4	4,4
Dio zrna	Sastav zrna (% suhe tvari)		
	Bjelančevine	Minerali	Šećeri
Endosperm	8,0	0,30	0,62
Klica	18,4	10,5	10,80
Omotač	3,7	0,8	0,34
Vrh	9,1	1,6	1,60
Cijelo zrno	9,1	1,4	1,90



Slika 8. Jedan od nebrojenih načina pripreme jela s tortiljama u Meksiku (Vanja Dušić). Tradicionalne meksičke tortilje prave se gotovo isključivo od kukuruza.

U svijetu postoje brojna poljoprivredna natjecanja, poput natjecanja za postizanje najvišeg prinosa zrna, najviše stabljike ili najdužeg klipa kukuruza (str. 69). Takva vrsta natjecanja vjerojatno je najraširenija u Sjedinjenim Američkim Državama, koje svake godine organiziraju velike nacionalne sajmove na kojima se – između ostalih atrakcija poput divljih životinja ili krave od maslaca u prirodnoj veličini – prezentiraju rezultati natjecanja, kako u kukuruznim kategorijama tako i u mnogim drugima (najveći bik, najveći nerast, najveća bundeva i slično).



Slike 9 - 12. Nacionalni sajam američke savezne države Iowe (*Iowa State Fair*) u glavnome gradu Des Moinesu. Na slici gore desno je jelen, a dolje desno noj – neke vrste divljih životinja u određenoj mjeri također se uzgajaju na farmama, a možda najčešća od njih je američki bizon.

Američka nacionalna udruga proizvođača kukuruza (*National Corn Growers Association* – NCGA) svake godine organizira veliko državno natjecanje imena *National Corn Yield Contest* – NCYC, na kojemu proizvođači diljem Sjedinjenih Američkih Država pokušavaju ostvariti što viši prinos zrna kukuruza po jedinici površine. Kako bi natjecanje bilo preciznije izvedeno, proiz-

vođači su svrstani u više kategorija, ovisno o agrotehnici kojom su proizveli svoj kukuruz. Prije nekoliko godina (2019.) u sklopu ovoga natjecanja ostvaren je rekordni prinos od 616,2 bušela po akru (41,4 t/ha) u kategoriji miješane obrade tla uz navodnjavanje (*strip-till, minimum-till, mulch-till, ridge-till irrigated*), a 2021. godine isti proizvođač (David Hula, savezna država Virginia) ostvario je 602,2 bušela po akru (40,5 t/ha) u kategoriji bez obrade tla uz navodnjavanje (*no-till irrigated*). Prosječni prinos u okviru ovoga natjecanja u 2019. godini iznosio je 383 bušela po akru (25,8 t/ha), dok je državni prosjek za Sjedinjene Američke Države u istoj godini iznosio 167 bušela po akru (11,2 t/ha) (NCGA 2019.).

Za usporedbu, svjetski prosjek prinosa zrna je 5,77 t/ha, a u nekima od najsiromašnijih zemalja svijeta poput Mozambika ili DR Konga prosjek prinosa zrna kukuruza manji je od jedne tone po hektaru (FAOSTAT 2022.). Iako se nekada smatralo kako je najviši mogući prinos zrna kukuruza oko 25 t/ha, uz odgovarajuće uvjete ova brojka u praksi može biti premašena, kako je NCYC natjecanje i pokazalo. Proizvođač koji je postavio gore navedeni rekord smatra da prinosi od čak 800 bušela po akru (53,8 t/ha) nisu nedostižni. Nije ogromna rijetkost da se i u komercijalnoj proizvodnji u kontroliranim okolinama kao što su pojedine regije Turske dosegnu prinosi zrna od preko 20 tona po hektaru.

Još neki od rekorda i zanimljivosti vezanih uz kukuruz su rekord za najveći kukuruzni labirint od 242 811 m² (2014. godine, California) (GWR 2014.), najveći broj klipova okomušanih u minuti koji iznosi 13 klipova (2015. godine, Maine) (GWR 2015.), najviša umjetna stabljika kukuruza na svijetu nalazi se kod grada Shelbyja (Iowa) visoka je 76 stopa (23,2 m), najveća umjetna kokica težine 5000 funta (2268 kg) i visine preko 8 stopa (2,4 m) nalazi se u Sac Cityju (Iowa), a najveći umjetni klip kukuruza visine 23 stope (7 m) nalazi se u gradu Olivia (Minnesota) i napravljen je 1973. godine. Osim onih zanimljivih ima i pomalo bizarnih rekorda poput rekorda za najviše zrna kukuruza pojedjenih čačalicom u minuti (80 zrna) ili za tri minute (241 zrno), no takvi rekordi ovdje nisu posebno navođeni.

*

Nekada smo u osnovnoj školi učili kako su najstarije svjetske civilizacije nastale u dolinama velikih rijeka poput Eufrata i Tigrisa (Mezopotamija) Huang He i Yang Tze (Kina), Nila (Egipat), Inda i drugih, dok su američke civilizacije često smatrane znatno mlađim civilizacijama. Ipak, uzimajući u obzir nedavno utvrđene činjenice kao što su raniji dolazak ljudi na američki kontinent nego što se to prije smatralo (**Llamas i sur.** 2016.) te početak uzgoja kukuruza prije gotovo 10 000 godina (**Beadle** 1980), prve američke civilizacije vjerojatno su nešto starijeg datuma. Međutim, neovisno o tome koliko su rane kulture u staroj Americi bile razvijene, uzgoj kukuruza u tako davna vremena svakako ističe kukuruz kao jednu od najstarijih poljoprivrednih kultura u povijesti čovječanstva. U narednom dijelu ukratko je prikazan mitološki aspekt kukuruza koji proizlazi iz kulture i kozmologije starih civilizacija Mezoamerike*.



Slika 13. Populacije iz SAD-a (*Indian Corn*).

* *Mezoamerika* (eng. *Mesoamerica*) je drevna geografska regija koja se prostirala na području današnjega Meksika, Belizea, Gvatemale, Salvadora, Hondurasa, Nikaragve i dijela Kostarike.

1.3. Mitovi i legende o kukuruзу

Čovjekova sposobnost pričanja priča izravno proizlazi iz njegove mogućnosti apstraktnog razmišljanja i upotrebe simbola (**Henshilwood i sur.** 2002.). Zamišljanje hipotetičkih situacija, planiranje budućih događaja, složenija suradnja s članovima skupine pa sve do izražavanja umjetničkih poriva i vjervovanja u druge svjetove i stvarnosti – sve je to išlo ruku pod ruku s pričanjem priča. Imaginacija i kreativnost koje su iz toga proizašle stvorile su kroz povijest nebrojene mitove i legende, od postanka Zemlje i čovjeka do velikih poplava i nadnaravnih bića. U starim civilizacijama poput kultura Maja, Asteka, Inka i ostalih razvijenih kultura u Srednjoj i Južnoj Americi (Toltec, Olmec, Zapotec, Chichimec* i mnoge druge), kukuruz je kao osnovna hrana imao jednu od najvažnijih uloga u životu društva pa se tako u mnogim njihovim mitovima i legendama često spominje, ali ne samo kao hrana nego i u religijskom kontekstu kao predmet štovanja i obožavanja, zbog čega su tijekom godine organizirane razne proslave i festivali u čast kukuruza koji donosi život. U mnogim je kulturama kukuruz imao status božanstva. Neki od festivala vezanih uz štovanje kukuruza su *Pa 'Puul* – godišnji festival za dozivanje kiše na sjeveru Yucatána, *Sac Ha'* – ceremonija koja se provodi također na Yucatánu nekoliko puta godišnje tijekom ključnih stadija u rastu i razvoju kukuruza, *Wajxabiq B'atz'* – ceremonija koja se provodi svakih 260 dana u brdskim područjima Guatemale zbog obilježavanja novog ciklusa prema svetom majanskom kalendaru (**Smithsonian NMAI** 2017.) te mnogi drugi. Važnost kukuruza u tradicijama i svakodnevnom životu mnogih naroda Mezoamerike mogla se usporediti s važnošću jaguara, bez kojega se kulture i mitologije mnogih naroda toga područja ne bi mogle ni zamisliti. Kroz svoju stvarnu pojavu suverenog vladara šume, kao i kroz široki simbolički spektar, jaguar je, kao i kukuruz, predstavljao neizostavni dio života te kulturnog identiteta i naslijeđa u cijeloj široj regiji (**Davis** 1978; **Miller i Taube** 1993.; **Saunders** 1994.; **Takkou-Neofytou** 2014.).

* *Civilizacije Maja, Asteka i Inka pisane su u hrvatskoj varijanti, dok su ostale, u hrvatskom jeziku manje korištene riječi, ostavljene u originalu, kako bi ostale u duhu jezika u kojemu su nastale (npr. kultura Chichimec čita se Čícímek, što je dosta nezgrapno u pisanom obliku i praktički mijenja cijelu riječ i njeno doživljavanje, kao i kada se napiše primjerice New York u odnosu na Nju Jork) (pogledati napomenu na 20. stranici).*

Maje (Maya)

Prema narodnoj predaji i svetoj knjizi K'iche' Maja pod nazivom *Popol Vuh*, ljudi su stvoreni upravo od kukuruza: Stvoritelji su u nekoliko navrata pokušali stvoriti ljude, ali nakon što to sa zemljom i drvetom nije uspjelo, kukuruz je označen kao ključni element koji je nedostajao. Mnogi znanstvenici istraživali su izuzetno snažnu i zanimljivu vezu koju su narodi drevnih civilizacija Amerika imali s biljkom kukuruza koja im je bila više od osnovne namirnice, važna do te mjere da je u tim starim kulturama postojanje božanstava vezanih uz kukuruz bilo najnormalnija pojava. **Bassie-Sweet** (2002.) objašnjava kako su Maje smatrali da je čovjek nastao iz kukuruza upravo zato jer kukuruz utjelovljuje i ženske i muške aspekte (klip i metlica na istoj biljci) bez kojih ne bi mogao nastati novi život. Proučavajući složene interakcije kulture Maja sa svojom okolinom, istraživači su zaključili kako se bog kukuruza po mnogim majanskim tradicijama zove Hun-Hunahpu, otac tzv. blizanaca junaka (Hunahpu i Xbalanque*), koji su predstavljali jednu od glavnih okosnica u majanskoj mitologiji (**Braakhuis** 2009.). **Taube** (1985.) predstavlja koncept prema kojemu se bog kukuruza u sklopu tradicije drevnih Maja očitovao na dva načina: kao mladi (eng. *foliated maize god*), koji je predstavljao zelene dijelove biljke kukuruza i kao zreli (eng. *tonsured maize god*), koji je predstavljao klipove kao vitalni dio koji daje novi život. Oba prikaza predstavljaju dva aspekta jednog božanstva. Mnogi istraživači opisali su majanska kukuruzna božanstva (često i bez posebnog imena) prikazana na njihovim spomenicima ili posudama (**Taube** 1996.; **Just** 2009.). Kao i kod mnogih drugih kultura, Maje su često pravili keramičke posude i oslikavali ih motivima iz svakodnevnog života, ali i događajima iz svoje mitologije kojima su pokušavali objasniti svoju ulogu u svijetu i svemiru, povezujući tako mitologiju, proizvodnju hrane i društvene aktivnosti u jednu cjelinu. Neki od najkompletnijih prikaza rođenja kukuruznog boga naslikani su na posudama koje je fotografirao Justin Kerr (tzv. kozmička ploča – **Schele i Miller** 1986. te tzv. ploča uskrsnuća – **Coe** 1989.).

* Imena božanstava ostavljena su u originalu, kako bi ostali u duhu jezika u kojemu su i nastali (npr. *Xbalanque* se čita Šbalanke, *Quetzalcoatl* se čita Kecalcoatl, *Chicomecóatl* se čita Čikomekoatl, što je također nezgrapno u pisanom obliku i opet praktički mijenja cijelu riječ i njeno doživljavanje, kao i kada se napiše primjerice George Washington u odnosu na Džordž Vošington) (pogledati napomenu na 19. stranici).

Jedna osobito lijepa legenda o nastanku kukuruza koju svakako vrijedi izdvojiti navodi se iz anonimnog izvora, a prema **Bekriću** (1997.), uz prilagodbu autora:

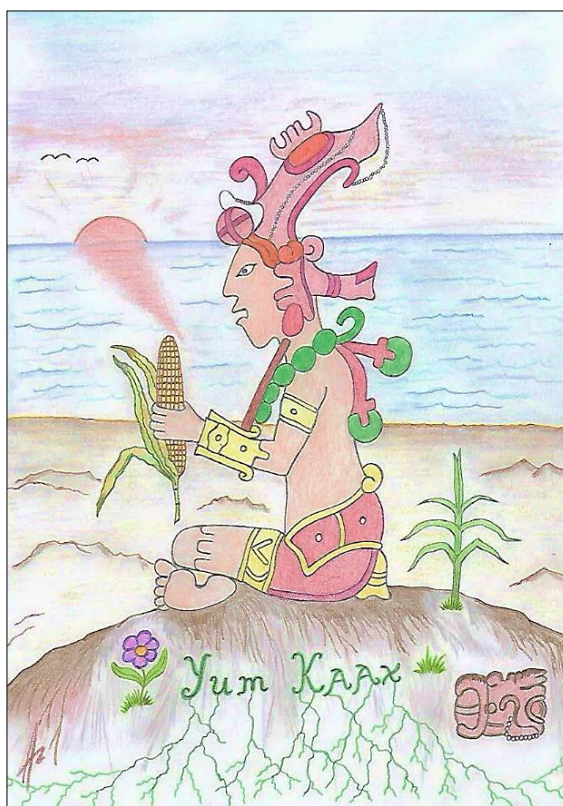
*Nekada davno u domovini Maya, u kraju po imenu Paxil
Sveznajući bogovi odlučiše u sedam dana
od sedam elemenata stvoriti novu biljku
Zrno zlata za boju i bogatstvo
Kap mlijeka za srce budućeg sjemena
Kandža orla za moć seljenja
Kap pumine krvi za otpornost
Rebro rakuna za prilagodbu
Pero s perjanice ratnika zbog duha
Komad plavog žada zbog vječnosti
Sve ove elemente povezaše u komad zmijske kože kao simbol obnavljanja
Dok se čekala svjetlost sunca da se pokaže veliko djelo
Dolinu Paxila obasja velika svjetlost,
a sva živa bića osjetiše neobjašnjivu bol
I gle, tada se iz zemlje podigao maleni list u obliku koplja,
a s neba je pala kap rose
U središtu kapi nalazio se duh novih ljudi – i kukuruz je bio stvoren.*



Slika 14. Piramida pod nazivom *El Castillo*, hram posvećen Kukulkanu, Chichén Itzá, savezna država Yucatán na istoimenom poluotoku, Meksiko (Laura del Carmen Velasco Farrera).

Jedno od najvažnijih božanstava majanskog panteona, ali i cijele regije bio je bog kiše i munje *Chac* (ili *Chaac*, *Chahk*) (Taube 1992.; Miller i Taube 1993.; Ibarra García 2018.). Smatrali su ga zaštitnikom usjeva i proizvodnje, a samim time bio je u uskoj vezi s kukuruzom, naglašavajući tako njegovu ekonomsku, religijsku i društvenu važnost. *Kukulkan* (ili *Kukulcán* ili *Q'uq'umatz*) je majanska inačica Quetzalcoatl kod Asteka, a riječ je o jednome od najvažnijih božanstava Mezoamerike (Miller i Taube 1993.), slavnoj *pernatoj zmiji*, bogu vjetra. Iako je centar kulta koji je štovao Kukulkana bio na Yucatanu u poznatom gradu Chichén Itzá, vremenom se proširio na veće područje Meksika, ali i Gvatemale (Sharer i Traxler 2005.).

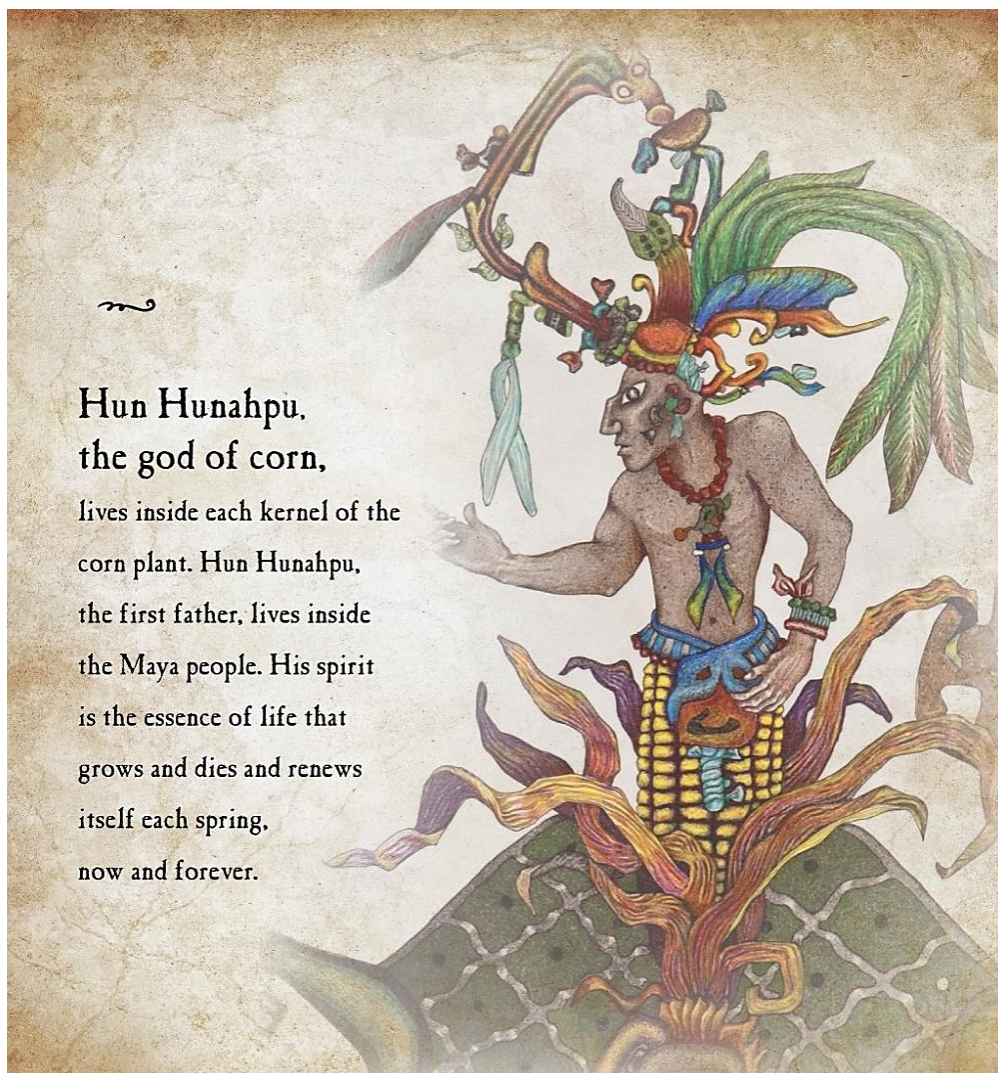
Poznato je da su drevni Maje bili vrsni astronomi, kao i važnost ciklusa u njihovom doživljavanju vremena. Sveti kalendar Maja (*Tzolk'in* na Yucatec majanskom jeziku ili *Chol Q'ij* na K'iche' majanskom jeziku), odnosno jedna sunčeva godina, sastoji se od ukupno 260 dana. Određivanje točne dužine sunčeve godine omogućilo im je detaljno praćenje prolaska Sunca u zenitu (eng. *zenith passage*), koje se događa dva puta godišnje i samo u tropima, ali točan dan ovisi o lokaciji područja, odnosno o geografskoj širini. Na području Copána, jednoga od najstarijih majanskih gradova, prvi prolazak Sunca u zenitu događa se krajem travnja, što se poklapa s



Slika 15. Yum Kaax, bog prirode i vegetacije, zaštitnik životinja, ovdje prikazan s klipom kukuruza.

vremenom sjetve kukuruza, a drugi prolazak odvija se sredinom kolovoza, što se poklapa s vremenom berbe kukuruza. Između dva prolaska sunca u zenitu ima točno 105 dana, a kada se taj broj oduzme od ukupnog broja dana

u godini, dobiva se broj 260, što je broj dana u godini u majanskom kalendaru. Zanimljivo je što taj broj dana obuhvaća i devet mjesječevih ciklusa, ali i period trudnoće kod ljudi. Prema mnogim majanskim mitovima o stvaranju, čovjek je stvoren od kukuruza, pa je za Maje stapanje ciklusa Sunca, kukuruza i stvaranja čovjeka kroz jedan kalendar dio prirodnog poretka (Smithsonian NMAI 2017.).



~
**Hun Hunahpu,
the god of corn,**

lives inside each kernel of the corn plant. Hun Hunahpu, the first father, lives inside the Maya people. His spirit is the essence of life that grows and dies and renews itself each spring, now and forever.

Slika 16. Hun Hunahpu, bog kukuruza – prijevod s engleskog: *Hun Hunahpu, bog kukuruza, živi u svakom zrnju biljke kukuruza. Hun Hunahpu, praotac, živi u narodu Maja. Njegov duh esencija je života koji raste, umire i obnavlja se svakog proljeća, sada i zauvijek* (naslikao Alfonso Huerta; preuzeto iz Karasik 2017.).

Asteci (*Aztec*)

Astečko carstvo, unatoč svojoj povijesnoj važnosti, trajalo je svega nešto manje od 100 godina, točnije od 1427. do 1521. godine, kada su ga osvojili španjolski konkvistadori te ustanovili koloniju Nova Španjolska koja je bila dio Španjolskog carstva, jednoga od najvećih carstava u povijesti. Sama astečka kultura (*Aztec* ili *Mexica*) predmet je zanimanja mnogobrojnih znanstvenih disciplina, od povijesti i arheologije do agronomije i astronomije, a samostalno se razvijala od početka 14. stoljeća do pada Astečkog carstva, nakon čega je uslijedilo kulturološko miješanje s europskom (španjolskom) kulturom. Kao i gotovo sve populacije ljudi kroz povijest diljem svijeta, Asteci su skupina etnički različitih kultura koje su se miješale i migrirale da bi vjerojatno oko polovine 13. stoljeća pristigli i naselili se u području središnjeg Meksika (**Smith** 1984.). Za stare je Asteke kukuruz bio ne samo jedna od glavnih namirnica nego i predmet štovanja i obožavanja, važan simbol njihove tradicije i društva u cjelini. Poput mnogih drugih kultura toga doba – ali i većine civilizacija kroz povijest – Asteci su bili politeisti, a neka od najvažnijih božanstava bila su ona vezana uz kukuruz (*Centeōtl* ili *Cinteotl*, *Chicomēcōātl*) (**Townsend** 1992.; **Miller i Taube** 1993.; **Aguilar-Moreno** 2006.). Prema nekim izvorima (**Britannica** 2022.) Chicomecōātl, drugim imenom *Xilonen*, bila je boginja kukuruza i jedno od najvažnijih božanstava u području Meksičke doline, dok su prema nekim autorima Chicomecōātl i *Xilonen* bila dva različita božanstva (**Townsend** 1992.; **Aguilar-Moreno** 2006.; **Moragas Segura i Mazzetto** 2015.).



Slika 17. *Urna Zapoteca* koja predstavlja boginju kukuruza *Xilonen* (**Iltis** 2006.) u starom Meksiku, na naličju novčanice od 50 meksičkih pesosa tiskane 1976. godine.



Slika 18. Centeōtl, astečki bog kukuruza, prikazan sa zrelim klipovima kukuruza u rukama, Patio Jesús F. Contreras, Aguascalientes, Meksiko. Ovaj i još jedanaest monumentalnih kipova/reljefa astečkih božanstava i junaka od bronce je izradio kipar Jesús F. Contreras u razdoblju od 1888. do 1889. godine te su premijerno predstavljani na velikoj izložbi u Parizu.

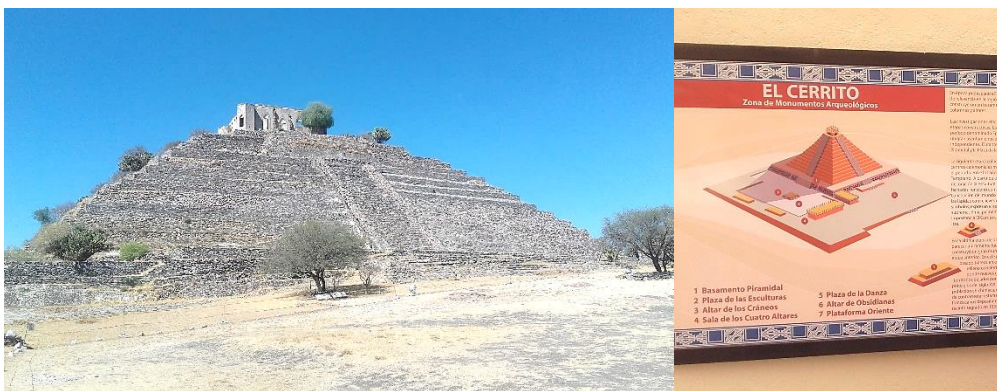
Slika 19. Quetzalcōātl, poznata *pernata zmija* iz knjiga i crtanih filmova, bog stvaranja, plodnosti, vjetera i mudrosti (na donjoj slici lijevo) i bog kukuruza koji u desnoj ruci drži teozintu, a iz lijeve mu ispadaju klipovi kukuruza (na donjoj slici desno dolje); mural u Guvernerskoj palači u Aguascalientesu, Meksiko (naslikao Oswaldo Barra Cunningham, foto: Vanja Dušić).



Slično kao i u majanskoj mitologiji (Chac) i Asteci su imali boga kiše i munje po imenu *Tlāloc*, koji je isto tako bio usko povezan s rastom i proizvodnjom usjeva, a primjerice u kulturi Teotihuacan često se prikazivao s munjom, kukuruzom i vodom (Miller i Taube 1993.; Aguilar-Moreno 2006.). Razna božanstva vezana uz vodu, kišu, munje i gromove prisutna su u mnogim drugim sustavima vjerovanja diljem svijeta.

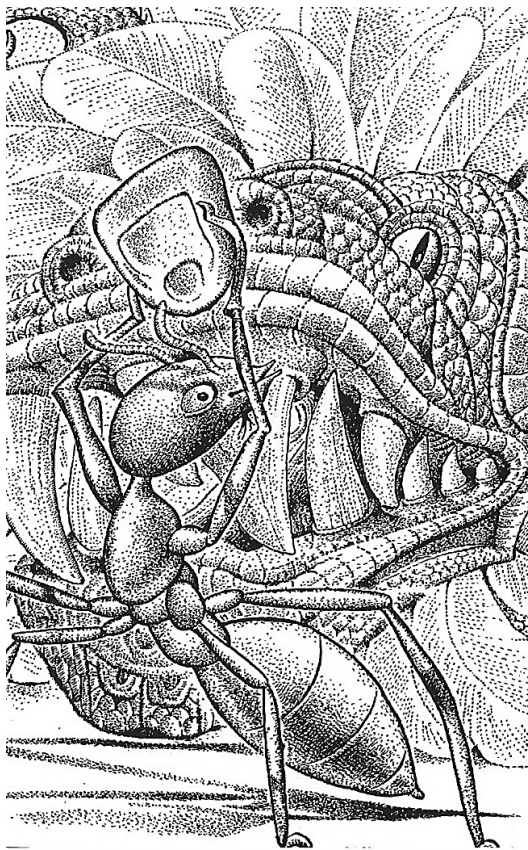


Slika 20. Postanak čovjeka; mural u Guvernerskoj palači u Aguascalientesu, Meksiko (naslikao Oswaldo Barra Cunningham, foto: Vanja Dušić).



Slika 21. Arheološko nalazište *El Cerrito* u saveznoj meksičkoj državi Querétaro, nekadašnji politički i religijski centar regije naseljen raznim kulturama kao što su Teotihuacan, Toltec i Chichimec.

Jedno od najvažnijih božanstava astečkog panteona, ali i cijele regije bio je Quetzalcōātl (*quetzalli* = sloj perja, ali isto i ptica kvecal; *cohuātl* = zmija, dakle *pernata zmija*), bog stvaranja i vjetra. Kult ovoga božanstva najprije se pojavio u kulturi Teotihuacan u prvom ili drugom stoljeću, a prolaskom vremena sve se više širio, poprimajući razne osobine, obličja i imena. Mnogi hramovi, svetišta, kipovi i simboli drevne Mezoamerike napravljeni su u čast Quetzalcōātla (López Austin i sur. 1991.; Read i González 2000.) i u tome specifičnom vremensko-prostornom okviru ispunjavali su onu iskonsku težnju čovjeka da vjeruje u nešto što je veće od njega samoga, a to je u korijenu svih oblika vjerovanja, od nekadašnjeg animizma i vjerovanja u prirodne sile, preko politeizma i vjerovanja u više bogova ili jednoga od mnogih (monolat-rija), do monoteizma i vjerovanja u jednoga jedinog boga (Aslan 2017). U vrijeme starih civilizacija Mezoamerike sudbine Quetzalcōātla i (boga) kukuruza bile su znatno više povezane nego u današnje vrijeme.



Slika 22. Jedna od mnogobrojnih legenda iz astečke mitologije govori o Quetzalcōātlu koji se vidjevši mrava koji nosi veliko zrno kukuruza dosjetio da bi ta neobična hrana mogla biti idealna za ljude. Mrav ga je zatim poveo do planine Tonacatepetl gdje se i on pretvorio u mrava te pronašao kukuruz, a osim toga i grah, papriku i razne druge vrste hrane. Tako su Asteci po ovoj legendi dobili kukuruz, iako svake godine njegov urod ovisi o Tlālocu, bogu kiše, koji pri sušnom vremenu uzima svoj dio, a pri previše vlažnom vremenu omogućuje obilje hrane koje se ne može na vrijeme pojesti pa se na kraju pokvari (autor: William Sauts Bock, preuzeto iz Schuman 2001.). Mnoge priče iz drugih religija također govore o gnjevnim i ljubomornim bogovima, što zapravo savršeno odražava neke ljudske osobine.

Inke (Inca)

Najstariji grad u svim Amerikama vjerojatno je drevni grad Caral (Peru) čija se starost procjenjuje na više od 4000 godina (**Shady Solis i sur.** 2001.), što ga čini jednim od najstarijih gradova na svijetu. Procjenjuje se da je kukuruz u Caral stigao oko 2300 godina prije Krista i da je tada unatoč relativno maloj gospodarskoj zastupljenosti imao ritualnu važnost pogotovo među pripadnicima političkih elita (**Shady** 2006.).

Carstvo Inka (na kečuanskom *Tawantinsuyu*) bilo je najveće carstvo u pretkolumbovskoj Americi. Zasnovano je u Peruu u ranom 13. stoljeću, a svoje postojanje završilo je 1572. godine kada je pod opsadom španjolskih osvajača (esp. *conquistadores*) pala i zadnja utvrda. U vrijeme svoje najveće rasprostranjenosti protezalo se od sjevera i jugozapadnog dijela Kolumbije prema jugu do središnjeg Čilea, uključujući Ekvador, Peru, Boliviju i Argentinu (glavni grad bio je Cuzco u Peruu). Kao i sve ostale civilizacije obiju Amerika, društvo Inka počivalo je na bogatoj mitologiji i kozmologiji pomoću kojih su ti narodi objašnjavali svoje podrijetlo i životnu svrhu. Osim što je bio jedan od najvažnijih usjeva i svakodnevna hrana na stolu, kukuruz je zauzimao i važno mjesto u društvenom i religijskom životu zajednice.

Za vrijeme vladavine Inka, diljem carstva bila su izgrađena skladišta s raznim namirnicama poput krumpira, jama, kukuruza i drugih koje su se po određenom ključu redistribuirale unutar regija koje su pokrivala (**Murra** 1980.; **Coe** 1994.). **Staller** (2006.) opisuje važnost kukuruza unutar carstva u 15. i 16. stoljeću (eng. *Late Horizon Period*) kroz društvenu i gospodarsku, ali i religijsku i simboličku ulogu kukuruza u životu Inka toga doba. *Huaca* je kečuanski pojam za sveto, a može se odnositi na mjesta (u krajoliku ili neka posebna mjesta od mitološkog značenja), stvari ili štovanje predaka (**Urton** 1981.; **Brosseder** 2014.), a odnos kroz koji je čovjek ostvarivao vezu sa svetim ili božanskim uključivao je ritualnu zamjenu između ljudi i svetih mjesta te konzumaciju kukuruznog piva *chiche* kao sredstva povezivanja. Mnoge aktivnosti provodile su se kroz razne festivale i rituale, primjerice festival koji je uključivao ljudske žrtve *Capac Hucha*, festival sunca i berbe *Inti Raymi*, festival prije kišne sezone *Citua* i drugi festivali vezani uz razne kultove poput kultova sunca ili kultova mrtvih, a koji su uključivali konzumiranje kukuruza (**de Arriaga** 1968.; **Cobo** 1990.; **Staller** 2006.).

Može se reći da je u religijskom smislu veću važnost imao kukuruz pretvoren u alkoholno piće (*chicha*), nego onaj pretvoren u brašno. Dakle, osim prehrambene vrijednosti ostvarene kroz brojna jela od kukuruza, u mnogim tradicijama andskih civilizacija *chicha* je predstavljala jedan od ključnih društvenih čimbenika povezivanja ljudi sa zemljom, precima i bogovima (**Otero** 1951.; **Rösing** 1995.; **MacCormack** 2004.; **Staller** 2006.). Uzevši u obzir dugu povijest alkohola u ljudskom društvu (str. 63 - 64), ovakve vrste ritualnih konzumacija raznih vrsta alkoholnih pića nisu iznenađujuće i prakticiraju se u mnogim drugim kulturama. Ipak, kao i u slučaju kukuruza, u današnjem vremenu alkohol je uglavnom lišen svoje religijske, ceremonijalne i ritualne uloge te većini ljudi predstavlja proizvod koji se na razne načine može eksploatirati. Dakle, za razliku od Mezoamerike gdje su se od kukuruznog brašna spravljale tortilje i ostale vrste peciva, kruha i kolača, kukuruz se u Andama koristio primarno kao povrće (kokičar, kuhani i pečeni kukuruz u klipu) i kao što je već spomenuto za spravljanje alkoholnih napitaka (**Valcárel** 1946.; **Sauer** 1950.).

Neka od najvažnijih božanstava Inka panteona bili su *Pachamama* (boginja plodnosti i Majka Zemlja u mnogim drugim andskim kulturama), *Viracocha* (bog stvaranja), *Inti* (bog sunca) i *Mama Quilla* (boginja mjeseca).



Slika 23. Muzej u čast Majke Zemlje (*Museo Pachamama*), Amaicha del Valle, Argentina (autor: Carlos A. Barrio, *Homenaje a la Madre Tierra*, preuzeto sa stranice Wikimedia Commons).

U starijim je civilizacijama od davnih dana postojao koncept Majke Zemlje, samo pod raznim drugačijim nazivima. Zemlja se uspoređivala sa ženom, majkom, koja je isto tako plodna i koja donosi život. Bilo je to vrijeme daleko veće povezanosti čovjeka i prirode koji su bili u nekoj vrsti odnosa, kao da je i sama priroda jedno divovsko živo biće. Nakon velikih geografskih otkrića Zemljini resursi počeli su se eksploatirati u puno većoj mjeri, a to se pojačanim tempom nastavilo u 18. stoljeću izumom parnog stroja i industrijskom revolucijom. To je rezultiralo najvećim zagađivanjem Zemlje u povijesti pa je tako stari koncept Majke Zemlje – koju treba poštovati i štititi – u novom ruhu ponovno postao aktualan i u današnje doba kroz mnogobrojne pokrete i aktivnosti za zaštitu okoliša i očuvanje prirodnih resursa (**Carson** 1962.; **Maathai** 2010.; **Wilson** 2006., 2016.; **Attenborough** 2020.). Proizvodnja kukuruza kako su je prakticirale mnoge američke civilizacije kroz povijest uklapala se gotovo u potpunosti u koncept Majke Zemlje koja hrani i čuva svoju djecu, ljude.

1.4. Kukuruz u kulturi i umjetnosti

Kada na internetskim pretraživačima nađemo neki pojam, jedna od opisnih kategorija često bude *značenje u popularnoj kulturi*. To bi trebala biti obavezna kategorija i za kukuruz, čak i kod nas, jer iako na ovim prostorima gotovo uopće ne predstavlja umjetničku inspiraciju, niti se aktivnije promovira unutar bilo kojeg aspekta kulture, kukuruz zapravo ima važno mjesto u povijesti naše civilizacije, koje smo mi svakako dio. U ovome dijelu knjige razmatra se uloga kukuruza kao dijela kulture i umjetnosti ljudskog društva, počevši od nekih starijih vremena pa sve do danas. Osim toga, navedena su i neka događanja i aktivnosti vezane uz kukuruz u Hrvatskoj. Da bismo vidjeli kukuruz kao motiv u umjetničkim djelima poput slika, kipova ili drugih ornamentalnih rukotvorina (ukrasi poput ogrlica, narukvica i slično) uglavnom moramo otići u inozemstvo jer to je kod nas nažalost još uvijek dosta rijetko. Neki umjetnici u Hrvatskoj koriste kukuruz kao motiv u svojim djelima (Ivan Francuz, Biljana Smolčić i drugi), ali kada se uzme u obzir sveukupnost umjetničkih tema i motiva, kukuruzni su motivi znanstveno rečeno u tragovima. S druge strane, mnoge zemlje u kojima kukuruz igra značajniju ulogu u ljudskoj prehrani (dakle nije sveden samo na stočnu hranu) obiluju umjetničkim, kulturnim i edukativnim sadržajima koji jasno pokazuju kako je kukuruz važan dio same kulture. Brojni primjeri mogu se naći u Meksiku, Sjedinjenim Američkim Državama (Kukuruzna palača u Južnoj Dakoti, Državni sajam u Iowi i slično) te mnogim drugim zemljama.

Kada se gleda značenje biljaka i životinja koje je čovjek upotrebljavao za hranu, primjetna je velika razlika između starijih civilizacija i današnjeg modernog društva. Stari narodi shvaćali su važnost hrane (kako u prehranbenom tako i u simboličkom smislu) i nisu je uzimali zdravo za gotovo kao što to mnogi članovi najrazvijenijih društava rade danas. Hrana je nekada igrala veliku ulogu u svakodnevnom životu čovjeka, ali i u funkcioniranju društva u cjelini jer su hranidbene i ekonomske komponente hrane bile nerazdvojive od njenih religijskih i kulturoloških aspekata (Staller i Carrasco 2010.). Provodili su se mnogi festivali i slavila u čast hrane, odnosno biljaka i životinja od kojih se hrana proizvodila, a kozmologija i mitologija starih kultura počivala je na odnosima ljudi i drugih bića, kako stvarnih biljaka i životinja u prirodi i društvu, tako i onih izmišljenih koje su dio legenda i mitova. Danas, s druge

strane, hranu gledamo kao proizvod, jedina dimenzija kroz koju percipiramo hranu je prehrambena i tek pomalo kulturološka. Čobanijada, kulenijada, riblji dani, dani kruha ili kukuruzijada još uvijek su dio tradicije, u nekim obiteljima posvećuje se kruh, a u nekim vrtovima siju se dekorativne biljke poput divovskog suncokreta (jer vrt je mjesto preobrazbe sjemena i sadnica u hranu pa ga treba učiniti što ljepšim), ali to su ostaci ostataka kulturološke uloge hrane u odnosu na neka prijašnja vremena. To je tako jer hrane danas ima dosta, a vremena za uživanje u njoj sve manje. Razvijeni svijet proizvodi više hrane nego ikada, kvaliteta i raznolikost veći su nego ikada, ali u taj kontekst svrstava se i bacanje hrane. Prema **Gustavssonu i sur.** (2011.) godišnje se u svijetu baci oko 1,3 milijarde tona hrane, od čega dobar dio otpada na razvijene zemlje (potrošači u Europi i Sjevernoj Americi bace 95 - 115 kilograma hrane godišnje po glavi stanovnika, dok ova brojka u subsaharskoj Africi iznosi 6 - 11 kg. To su zaista šokantne činjenice, pogotovo uzimajući u obzir da malo koji znanstveni skup u okviru agronomije (pa i šire) ne spominje nasušnu potrebu povećanja prinosa i povećanja površina u svjetskoj proizvodnji, a sve to u sklopu održive poljoprivrede. Želimo živjeti održivo i istovremeno iskorijeniti glad, a nikada nismo proizvodili više i nikada nismo bacali više hrane nego danas. Ako hranu danas tako malo cijenimo, neće biti ni neke velike potrebe da je na bilo koji način slavimo ili čak samo da budemo zahvalni barem približno u onolikoj mjeri kako su to radile mnogobrojne kulture u nekim davnim i zahtjevnijim vremenima.



Slika 24. Plodovi zemlje; mural u Guvernerskoj palači u Aguascalientesu, Meksiko (naslikao Oswaldo Barra Cunningham; foto: Vanja Dušić).

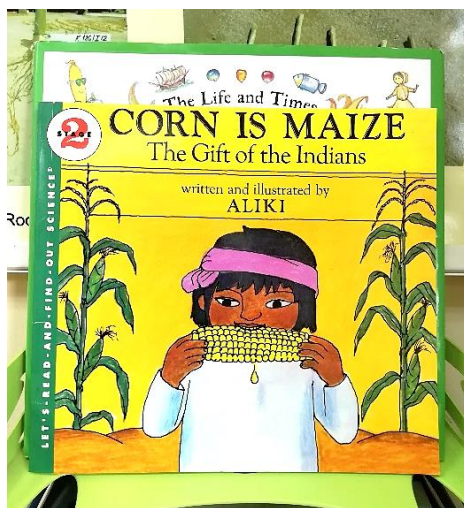
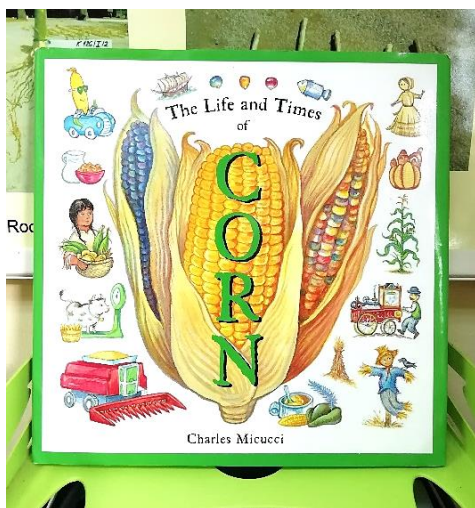
Nekada su kukuruzni festivali bili dio svakodnevnog života zajednice (neki od njih spomenuti su na stranici 19), što je polako preraslo u tradiciju u mnogim dijelovima svijeta, no od vremena ubrzane komercijalizacije kukuruza od 1950-ih godina takvi i slični događaji su se dosta prorijedili i/ili prenamijenili te komercijalizirali. Jedan od tradicionalnih kukuruznih festivala na američkom Srednjem Zapadu je *Sweet corn festival* gdje se osim velikih količina kuhanog šećerca mogu naći i razni drugi suveniri više ili manje povezani s kukuruzom ili poljoprivredom uopće.



Slike 25 - 26. Motivi iz života Slavonije – *Kukuruzna jesen u dvoje* i *Kraljica kukuruza* (Ivan Francuz).

Prikazi kukuruza mogu se vidjeti i na **novčanicama** i **kovanicama**, iako to nije ni približno u skladu s važnošću kukuruza kroz povijest. Primjerice na novčanici od 100 meksičkih pesosa nalazi se klip kukuruza (još uvijek važeća serija), kao i na 1000 jugoslavenskih dinara (u upotrebi do 1990. godine) i kovanici od jedne hrvatske lipe (od 1994. godine do danas).

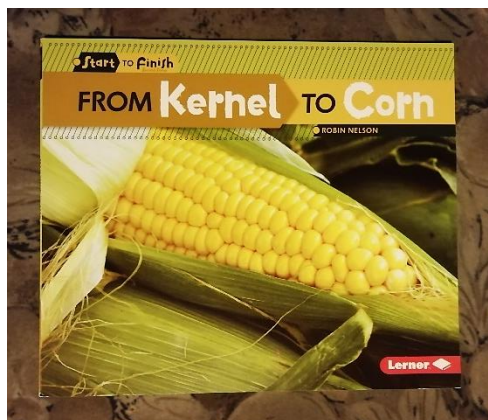
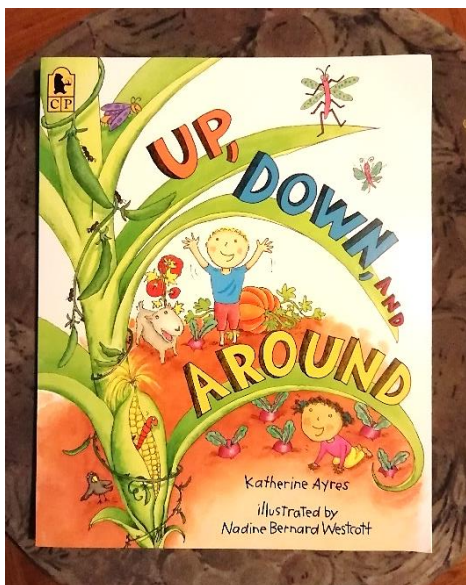
Knjige o kukuruzu na hrvatskom jeziku, pogotovo one popularno znanstvene, umjetničke, kuharice i slične, gotovo je nemoguće naći u razdoblju od Domovinskog rata, ali i prije toga – gotovo sva literatura o kukuruzu u zadnjih 50 godina bila je stručna literatura o kukuruzu koji se koristi za hranidbu stoke. S druge strane, u nekim zemljama izlaze čak i slikovnice o kukuruzu (ali i o mnogim drugim ratarskim i povrtnim kulturama) u kojima se opisuju svi najvažniji podatci o samoj biljci kroz umjetničke crteže i kratke, ali informativne priče. Pokazao sam neke od njih prijatelju koji i privatno i poslovno radi s kukuruzom ovdje kod nas u Hrvatskoj, a komentirao je kako su mu mnoge informacije iz tih slikovnica potpuno nepoznate.



Slike 27 - 28. Slikovnice o kukuruzu (lijevo, Micucci 2009.; desno, Aliki 1976.).

Kod nas je vrlo vjerojatno da ćemo djetetu moći naći slikovnicu o domaćim životinjama, jelenima, medvjedima, vjevericama ili zečevima, dok je slikovnica o kukuruzu još uvijek potpuno stran pojam, iako je kukuruz biljka koju će dijete ovdje u Slavoniji i u mnogim drugim dijelovima Hrvatske dobar dio godine vidati puno češće od većine ostalih usjeva, a i ranije spomenutih životinja. Tako imamo neobičnu situaciju da djeca od najranije dobi preko osnov-

ne do srednje škole izravno i neizravno uče o raznim osobama, stvarima i događajima s potpuno drugih krajeva svijeta, a s druge strane o nečemu što nas svakodnevno okružuje – poput kukuruza – ne uče gotovo ništa. Poznavanje svjetske povijesti, geografije, prirode i društva vrlo je korisno, ali količina informacija koju prosječno dijete mora usvojiti u razdoblju osnovne i srednje škole u najmanju je ruku izazov, a često uopće nema veze s krajem u kojemu dijete živi, niti s njegovom kulturom. Kukuruz je, s druge strane, kao i mnoge druge biljke i životinje, duboko ukorijenjen u kulturu Hrvatske i regije.



Slike 29 - 30. Slikovnice o povrtnim biljkama (lijevo, Ayres i Bernard Westcott 2007.) i uzgoju kukuruza (gore, Nelson 2012.).

Lijepo je i poželjno učiti o nepoznatim životinjama i egzotičnim biljkama, ali nedvojbeno bi bilo jednako korisno – ako ne i puno korisnije – djeci predstaviti neke praktične sadržaje koji će im biti dobar temelj općeg znanja i dobra priprema za snalaženje u životu. Primjer su u ovome slučaju slikovnice i knjige za djecu o ratarskim kulturama, voću i povrću, vrtlarenju, kuhanju, procesima dobivanja nekih osnovnih namirnica (npr. brašna, sira, maslaca), zatim specifične vještine poput plesanja (od plesa za dozivanje kiše koja će spasiti usjeve i proizvesti hranu do modernih društveno korisnih plesova poput engleskog valcera ili fokstrota), izrađivanja predmeta od prirodnih materijala poput kukuruznih zrna ili komušine i slično. Veliki broj odraslih smatra da zna što je za djecu korisno pa se sukladno tome pripremaju i odgovarajući sadržaji, ali treba poslušati i što sama djeca misle o tome jer djeca su po prirodi znatiželjna i voljna učiti nove stvari kroz postavljanje pitanja i traženje

odgovora na ono što se događa u njihovoj okolini (Vale 2013.), što je odličan temelj za razvoj kognitivnih i ostalih sposobnosti. Ako ih potaknemo na pravi način, rezultat ne bi trebao izostati. Orijentacija na prirodu, prirodne procese i praktične aspekte snalaženja u prirodi stimulatивно djeluju na tijelo i um (Maathai 2010.) i gotovo su savršena alternativa za izbjegavanje modernih ovisnosti do kojih mogu dovesti prekomjerno izlaganje i pasivno usvajanje sadržaja s ekrana televizije, računala ili pametnih telefona (Alter 2017.). Slikovnice za najmlađe o kukuruзу, pšenici i ostalim ratarskim i vrtnim kulturama bile bi odličan početak za dugoročno druženje s prirodom.

Pred kraj 2015. godine, u sklopu projekta *Mlinarev put*, odnosno prekograničnog IPA programa Hrvatska - Mađarska, otvorena je **najveća vodenica u Hrvatskoj**. Nalazi se u Osijeku na desnoj obali rijeke Drave, služi kao turistička atrakcija i u edukativne svrhe. Iako potpuno funkcionalna, ova vodenica je zapravo ručni rad, a idejni začetnik i projektant je Stanislav Davidović, predsjednik Ekološke udruge *Vodenica*. Ovim projektom oživjelo je sjećanje na slavne dane mlinarstva u Osijeku, a nestvarno zvuči podatak da je nekada u gradu na Dravi bilo preko 60 aktivnih vodenih mlinova. Zadnji od njih zatvorio se davnih 1940-ih godina. Na osječkoj vodenici tijekom godine održava se niz kulturnih, zabavnih i edukativnih događanja, a u većem dijelu godine otvorena je za svakodnevne posjete i obilaske.



Slika 31. Osječka vodenica.

Kukuruzni labirint u Osijeku projekt je udruge *Kreativna rekreacija*, održava se od 2016. godine, a osim zabavne ima i edukativnu ulogu jer je opremljen informativnim pločama na kojima je kroz kratke crtice ispričana zanimljiva priča o kukuruzu. Labirint je posebno zanimljiv djeci koji u njemu mogu istraživati, učiti snalaženje u prostoru i saznati korisne informacije o jednoj od najvažnijih biljaka na svijetu. Zanimljiv podatak zabilježen je u poznatoj Guinnessovoj knjizi rekorda: 2014. godine u Californiji (SAD) napravljen je do tada najveći kukuruzni labirint (str. 17) koji se protezao na nevjerovatnih više od 24 hektara (GWR 2014.).



Slika 32. Kukuruzni labirint.

Kukuruzijada je događaj posvećen kukuruzu na kojemu se nude jela od kukuruza kao i mnogobrojni ukrasi izrađeni od raznih dijelova biljke. Dugo se godina kukuruzijade odvijaju neovisno u raznim slavonskim mjestima, a možda najpoznatije su one u Čepinskim Martincima, Gornjim Andrijevcima i Grubišnom Polju. Kako je kukuruz gotovo nestao sa slavonskih stolova, nestao je i taj glavni čimbenik koji bi ljude pokrenuo na održavanje bilo kakvih festivala i slavlja u njegovu čast.

U nekim prijašnjim vremenima i prostorima bilo je sasvim normalno slaviti biljke i životinje koje su služile za hranu, dok moderna civilizacija hranu gleda uglavnom kao proizvod. Ta razlika vidljiva je u slučaju kukuruza i može

nam dočarati povijesnu važnost kukuruza kao kulturne biljke, ne samo kao izvora hrane nego i važnog dijela kulture i društva. Kod nas neku priliku postati dio kulture ima eventualno voće (*Voćka poslije kiše* i slična djela u prozi i poeziji), ali kukuruz zapravo ni po čemu ne bi trebao biti bez izgleda.

Na festivalima koji nisu primarno vezani uz kukuruz poput *Slama Land Art* festivala, *ReArt* festivala i drugih sličnih kreativnih manifestacija ponekad se može naći ponešto kukuruzno, ali sam kukuruz na takvim događanjima u pravilu nije prva zvijezda predstave.

Muzej kukuruza u Slavoniji ili Hrvatskoj danas još uvijek zvuči kao nešto nadasve egzotično i/ili nepotrebno. Većina ljudi ne može ni zamisliti zašto bi netko uopće otvarao takvu vrstu institucije, upravo iz već navedenog razloga što se kukuruz danas smatra sirovinom i stočnom hranom, a ne vrijednim usjevom koji postoji već tisućama godina i koji i danas ima važan utjecaj na civilizaciju. Nekih pokušaja i inicijativa da se otvori slično mjesto već je bilo, no nije dugoročno zaživjelo zbog manjka podrške i interesa.



Slika 33. Nakon dana polja na Poljoprivrednom institutu Osijek (PIO), na slici razgovaraju dr. sc. Ljubo Radić i dr. sc. Ivan Brkić (autor nepoznat, fotografija je nastala devedesetih godina prošlog stoljeća).

Dan polja kukuruza specijalizirani je događaj koji uključuje prezentaciju najnovijih hibrida kroz predavanja i pregled demonstracijskih pokusa, za vrijeme čega se razmjenjuju iskustva i ostvaruju nova poslovna poznanstva između organizatora i posjetitelja. Dan polja uglavnom organiziraju velike sjemenske kuće koje tada prezentiraju svoje kultivare. Primjerice na Dan polja Poljoprivrednog instituta Osijek redovito se odaziva 500 - 600 sudionika iz raznih dijelova Hrvatske, regije i inozemstva, a radi se o proizvođačima, poslovnim partnerima i ostalim suradnicima Instituta.



Slika 34. Dan polja PIO 2019. godine, predstavljanje hibrida vodi dr. sc. Antun Jambrović.

Dane polja organiziraju i ostale institucije za proizvodnju sjemena u Hrvatskoj i regiji poput Bc Instituta, ZP Instituta, NS Instituta, AS Hibrida i drugih. Iako je dan polja gospodarski, a ne umjetnički ili kulturni događaj, stavljen je ovdje zbog popularizacije kukuruza u široj javnosti. Isto tako, po svome imenu, ali i po dijelu aktivnosti barem malo podsjeća na nekadašnje festivale kojima su se slavili plodovi zemlje. Može se reći kako su dani polja zapravo trenutno vodeći događaji kada se govori o predstavljanju kukuruza široj javnosti. No ondje je naglasak ipak na konačnom proizvodu oplemenji-

vanja i sjemenarstva, a to su hibridi namijenjeni uglavnom za stočnu hranu. Ukoliko se struktura namjene kukuruza u Hrvatskoj promijeni, to će se odraziti i na prezentaciju kukuruza na danima polja. Tako bi se u bližoj ili daljnjoj budućnosti moglo dogoditi da udio hibrida za ljudsku prehranu ili neke druge namjene bude veći nego do sada.

Privatne kolekcije kukuruza proizvod su još uvijek malobrojnih entuzijasta koje je privukla ogromna raznolikost kukuruza i navela ih da skupljaju i održavaju razne tipove kukuruza iz Hrvatske, regije, ali i puno daljih krajeva poput Meksika, Perua, Sjedinjenih Država ili Kine. Neki od njih nude ukrasni, šareni kukuruz na lokalnim tržnicama, ali uloga kukuruza u tim prigodama tek je epizodna.

Kukuruz kao dio kulture i umjetnosti u Hrvatskoj (pa i užoj i široj regiji) još uvijek nema dobru (a često niti bilo kakvu) promociju, sve se uglavnom svodi na pojedinačne događaje, djela, uratke i motive, a na taj je način teško postići značajniji društveni status. No, zanimljivo je ne samo vidjeti i pratiti nego i proučavati povijesna i društvena događanja koja su oblikovala našu tradiciju i običaje te primijetiti kako je kukuruz u Slavoniji od egzotične višenamjenske biljke kroz nekoliko stoljeća postao šrot. U šestom dijelu poglavlja na ovu temu predstavljen je kraći esej karaktera *Kukuruz – jučer, danas, sutra* kao svojevrsni epilog i poruka knjige.



Slika 35. Svježe ubrani klipovi kukuruza šećerca (Miroslav Salaić).

1.5. Kukuruz u ljudskoj prehrani

U ovome dijelu govori se o kukuruzu kao prehrambenom proizvodu u ljudskoj prehrani, kako bi se prikazala malo šira slika o ovoj važnoj kulturi preko nečega što zapravo predstavlja jedan od najvažnijih čimbenika nastanka i održavanja civilizacije, a to je hrana na našem stolu. Iako je smatramo nečim svakodnevnim i uzimamo zdravo za gotovo činjenicu da hrane ima, nije uvijek bilo tako. Hrana je utjecala na razvoj čovječanstva i na mnoge povijesne događaje, o njoj se uvijek pričalo, a i dalje se priča, kako u kontekstu pukog preživljavanja u neka mračnija vremena, tako i u kontekstu uživanja u hrani i sve razvikanim novim razinama gurmanstva i kulinarskih kreacija u današnje vrijeme. U vezi s kulinarstvom – iako toga uglavnom nismo svjesni, niti kukuruz doživljavamo kao nešto bitno u kuhinji – postoji cijeli niz jela od kukuruza i ovdje ćemo ih malo pobliže upoznati. Naravno, sav kukuruz koji se koristi kao stočna hrana na kraju također (posredno) završi na stolu, ali taj dio (kukuruz kao stočna hrana) dobro je pokriven u brojnim znanstvenim publikacijama, stručnim brošurama, katalozima, časopisima i priručnicima pa ga ovdje ne moramo previše spominjati.

Navedena jela su regionalno ili globalno poznata*, a prikupljena su iz više izvora, od izravne komunikacije s ljudima koji žive u krajevima u kojima se određena jela pripremaju (Meksiko, Čile, Kuba, Kostarika, Iowa, Minnesota, Južna Dakota, California, Turska, Španjolska, Rusija, Ukrajina, Slovačka, Mađarska, Srbija, Bosna i Hercegovina, Hrvatska i druge zemlje), preko znanstvenih i stručnih radova do popisa s internetskih enciklopedija poput Wikipedije:

https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_maize_dishes

https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Maize_dishes

https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Maize_products

* *Kako je većina ovdje navedenih jela općepoznata, za mnoga od njih nisu navedene posebne reference ili izvori. Ona predstavljaju svojevrsno narodno blago, odnosno gastronomsku i kulturnu baštinu država ili regija svijeta koja počiva na dugogodišnjoj, često i višestoljetnoj tradiciji.*

Kukuruz je oduvijek imao posebno mjesto kao namirnica u ljudskoj prehrani. Danas to ponajviše ovisi o regiji u kojoj se uzgaja – koliko se proizvodi, koliko namjena kukuruza prati određene tradicijske i tržišne trendove i drugo. Tipovi koji se najviše koriste su šećerac (kuhani kukuruz u klipu, konzervirani, *baby corn*), kokičar, zuban, škrobni, škrobni šećerac, Cuzco i drugi. Dobar dio tzv. kukuruza za posebne namjene otpada na kukuruz za ljudsku prehranu. U prehrambenoj se industriji od kukuruza pravi cijeli spektar primarnih i sekundarnih proizvoda. Jedan od najvažnijih primarnih proizvoda je **kukuruzno brašno** (ili **krupica** ukoliko je meljava grublja), od kojega se prave kruh, palenta, razne vrste pahuljica (eng. *corn flakes*), čips, tortilje, ulje, sirup, alkohol i mnogi drugi proizvodi. Iako kukuruz standardnog tipa zrna uglavnom promatramo kao stočni kukuruz koji se sije na velikim površinama za hranidbu životinja, zuban se može koristiti i za druge namjene – prerada i proizvodnja brašna, pahuljica, sirupa, čipsa, škroba i drugih proizvoda.



Slika 36. Kukuruzno brašno (lijevo) i krupica.

Grubim mljevenjem zrna kukuruza dobiva se dakle krupica ili griz (eng. *cornmeal*), a finijim mljevenjem dobiva se brašno (eng. *corn flour*). Ovisno o krupnoći frakcije mljeveni proizvodi mogu se još detaljnije podijeliti, ali krupica i brašno dva su glavna proizvoda.

Prema *Pravilniku o žitaricama i proizvodima od žitarica* Ministarstva poljoprivrede Republike Hrvatske donesenom 2016. godine propisani su standardi kvalitete te navedene kategorije mlinskih proizvoda koji se dobivaju mljevenjem žitarica (**MP RH 2016.**). Mlinski proizvodi od kukuruza podijeljeni su u četiri kategorije:

- 1) kukuruzno brašno
- 2) kukuruzna krupica
- 3) kukuruzna prekrupa
- 4) kukuruzno brašno od cjelovitog zrna.

Prve tri kategorije dobivaju se mljevenjem zrna nakon izdvajanja omotača i klice, a zadnja kategorija dobiva se mljevenjem cijelog zrna. Prema istom pravilniku kukuruzni kruh podijeljen je u tri kategorije:

- 1) kukuruzni kruh (najmanje 60 % kukuruznog brašna ili drugih mlinskih proizvoda)
- 2) kukuruzni kruh od cjelovitog zrna (najmanje 60 % mlinskih proizvoda od cjelovitog zrna)
- 3) kukuruzni miješani kruh (najmanje 30 % kukuruznog brašna ili drugih mlinskih proizvoda).



Slika 37. Mala kukuruzna peciva sa sezamovim sjemenkama.

Recept za pepečke od kukuruza

Glavni sastojci: kukuruzno brašno, proso, sojine ljuskice, crveni luk (dio popržen, dio svjež), krušne mrvice, jaja, ulje.

Začini: sol, biber, kumin, peršin, menta, limunov sok.

Svi sastojci izmiješaju se zajedno i dobivena smjesa peče se 45 minuta na 180 °C. Oblici se prave po želji. Količina pojedinog sastojka i njihovi omjeri ovise o potrebnoj količini i preferencijama kušača. Kao i kod većine recepata i u ovaj se mogu dodati razni drugi sastojci i začini poput sezama, lana, origana, mljevene paprike i mnogih drugih sastojaka.



Slike 38 - 39. Hrana za djecu (lijevo); kukuruzne pahuljice.

Serna-Saldivar i Perez Carrillo (2019.) detaljno navode upotrebu kukuruza za ljudsku prehranu u svijetu – tipove kukuruza koji se najčešće upotrebljavaju, količinu, kalorije i bjelančevine po glavi stanovnika dnevno, vrste i nazive hrane i pića koji se prave od kukuruza, procese dobivanja kukuruznih pahuljica i drugih prehrambenih proizvoda od kukuruza. Kao glavne tipove navode bijele i žute hibride za ljudsku prehranu, kokičare, šećerce, proteinske tipove, plave i ostale pigmentirane tipove, peruanski *Cuzco gigante* i visokouljane tipove, a navode i četiri glavna tipa proizvoda: 1) guste i rijetke kaše / palenta / popečci, 2) pića, 3) kruh i 4) nikstamalizirani proizvodi (o nikstamalizaciji će biti riječi nešto kasnije). Isti autori navode i hranjive vrijednosti odabranih prehrambenih proizvoda, prema podacima koje su objavili **USDA** (2018.) te **Hooda i Kawatra** (2013.), primjerice na osnovi 100 g kukuruzni kruh sadrži 266 kalorija, kukuruzni muffin 305, pahuljice 360, a griz 370.

U narednom pregledu navedena su neka karakteristična jela i pića koja se prave od kukuruza, s naglaskom na Ameriku, odnosno Meksiko, domovinu kukuruza, ali i Afriku i dijelove Azije, obzirom da se kukuruz tamo u ljudskoj prehrani razmjerno više koristio – i još uvijek se koristi – nego u Europi i nekim drugim dijelovima svijeta.

Hrvatska

Iako Hrvatsku – barem prema zastupljenosti kukuruza u ukupnim obradivim površinama – gledamo kao *kukuruznu zemlju*, konzumacija proizvoda od kukuruza u ljudskoj prehrani u Hrvatskoj danas je vrlo ograničena. Svodi se uglavnom na kukuruzni kruh i peciva, palentu, kokice, kukuruzne pahuljice te kuhani i konzervirani kukuruz šećerac kao glavne proizvode, a čak je i njihov udio dosta mali u usporedbi s korištenjem kruha i peciva od pšeničnog brašna te ostalim sličnim proizvodima. Isto tako, iako je palenta općenito (i odavno) poznata kao poželjna i zdrava hrana koju su jeli naši stari, zadržavajući – makar i silom prilika zbog nedostatka mesa, slatkiša i konzerviranih proizvoda – visoku kvalitetu svoje prehrane, danas vrlo mali postotak populacije palentu redovno konzumira, a u restoranima u Hrvatskoj je praktički ni nema. Osim kukuruza za posebne namjene (tvrđunac, šećerac, kokičar), u ljudskoj prehrani koristi se i standardni tip (zuban), uglavnom za pečenje (izabiru se mladi klipovi u ranijim fazama zriobe dok je zrno još meko te se peku na žaru, tzv. pečenjaci). U pojedinim regijama Hrvatske prave se razna kukuruzna peciva te kukuruzna kaša i žganci, ali danas su to više iznimke nego pravila.

Palenta je kuhana kukuruzna krupica, jednostavno jelo koje se može jesti uz mnoge priloge, ali i kao prilog mnogim glavnim jelima. **Žganci** se prave od kukuruzne krupice, ali se i peku, slično kao i razne vrste popečaka, štapića ili kroketa od kukuruza (eng. *corn fritters*) u mnogim drugim državama.



Slike 40 - 41. Palenta (lijevo); kukuruzni griz s vanilijom, cimetom i bananama.

Europa

Palenta se također konzumira i u mnogim drugim zemljama, kao što su Srbija (srb. *kačamak* ili *pura*), Slovenija (slo. *žganci*), Makedonija (mak. *bakrdan*), Italija, Švicarska (tal. *polenta*), Rumunjska, Moldavija (rum. *mămăligă*) – u većini rumunjskih restorana kao prilog se redovno nudi palenta, što dovoljno govori o tradicionalnoj zastupljenosti ovoga jela u toj regiji. Isto tako, u Rumunjskoj se palenta konzumira na razne načine (*bulz*, *cocoloși* i drugo). U europskim zemljama prave se razne varijante kukuruznog kruha i peciva, kao što su *proja* (Srbija), *broa* (Portugal), *mchadi* (Gruzija) i drugi te razne vrste kuhane ili pečene kukuruzne krupice kao što je *milho frito* (Portugal) i juha kao što je *xarém* (Portugal). Općenito, u usporedbi s drugim proizvodima, kukuruz se u Europi malo koristi u ljudskoj prehrani. *Boza* je osvježavajući slatki napitak koji se pravi od kukuruznog brašna u zemljama jugoistočne Europe i dijelovima Azije. Zbog velikog udjela kvasca nakon nekog vremena fermentira, pretvara se u alkohol i mijenja okus.

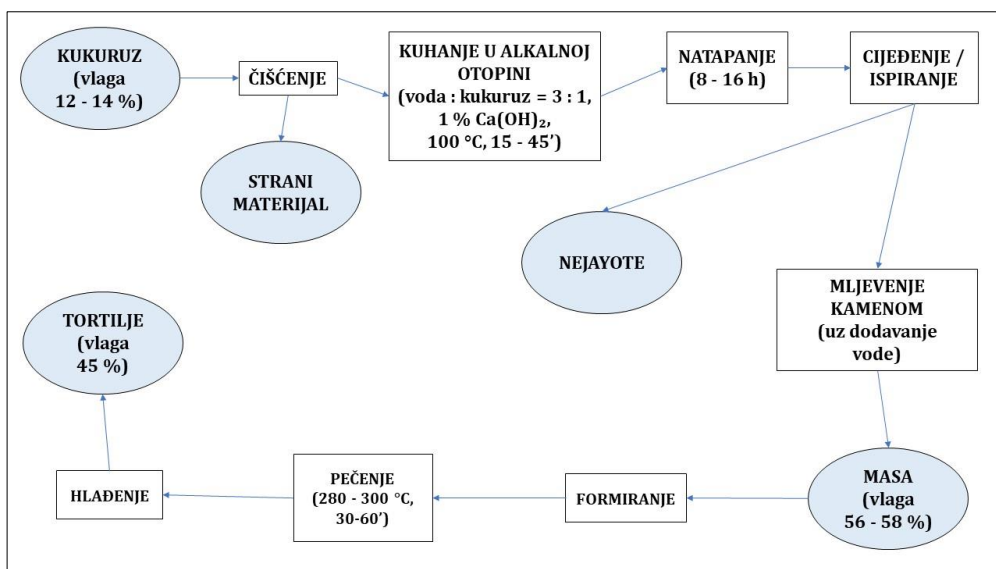
Meksiko

Meksiko je domovina kukuruza i zemlja nevjerojatne prirodne i kulturne raznolikosti, što se može vidjeti i na primjeru kukuruza kao najvažnije meksičke kulture. Način upotrebe kukuruza u svakodnevnoj prehrani odražava njegovu ogromnu raznolikost iako se radi o stoljećima pa i tisućljećima kultiviranoj vrsti. Naime, kod kulturnih biljaka, stvorenih umjetnom selekcijom, u većini slučajeva drastično se smanjuje biološka raznolikost, a razlog tome je što je u osnovi oplemenjivanja bilja odbacivanje nepoželjnih svojstava, odnosno biljaka koje su nositelji tih svojstava (gena), a na taj način vrsta ostaje uskraćena za mnoga svojstva u korist onih svojstava koja su procijenjena kao poželjna. Ipak, kukuruz je jedna od rijetkih kultiviranih vrsta koja je ne samo zadržala raznolikost na visokoj razini, nego ta raznolikost čak nadmašuje raznolikost mnogih divljih vrsta.

Prema nekim autorima čak 72 % proizvedenog kukuruza u Meksiku otpada na ljudsku ishranu, uglavnom u obliku tortilja (McDonough i sur. 2001.). Poseban proces prerade i dorađivanja zrna karakterističan za područje Meksika, koji datira iz predkolumbovskih vremena, a uključuje tzv. nikstamalizaci-

ju, odnosno kuhanje i natapanje zrna u alkalnoj otopini (kalcijev hidroksid), nakon čega se zrno ispire. Ovako dobiveno zrno (eng. *hominy*; špa. *nixtamal* ili *mote*) može se konzumirati kao takvo (kaše, variva i slično) ili dalje samljeti u grubo brašno (krupica; špa. *masa*) ili fino brašno (špa. *masa harina*) (Méndez-Albores i sur. 2012.). Prednosti ovako obrađenog zrna su povećanje hranjive vrijednosti zrna kroz smanjivanje sadržaja aflatoksina u zrnu (Pérez-Flores i sur. 2011.), veću dostupnost lizina, kalcija i vitamina B₃ te smanjivanje sadržaja fitinske kiseline u zrnu (Katz i sur. 1974.; Figueroa-Cárdenas i sur. 2001.).

Krupica (*masa*) se može proizvoditi suhom meljavom (eng. *dry masa flour*, DMF) ili vlažnom meljavom. Proizvodnja krupice suhom meljavom nastala je u Meksiku 1960-ih godina te se brzo proširila i u druge zemlje jer se tako dobivena krupica može čuvati u dobrim uvjetima i do godinu dana (Serna-Saldivar i Rooney 2015.).



Slika 42. Dobivanje tortilja iz krupice (*masa*) postupkom nixtamalizacije i vlažne meljave (prema Serna-Saldivar i Chuck-Hernandez 2019.).

Napitak pod nazivom *atole* jedan je od najčešćih napitaka koji se prave od kukuruza u Meksiku. Zrno se natopi u vodi, samelje u kašu i pomiješa s vodom, šećerom i mlijekom (*atole blanco*). Kako je u starim civilizacijama Mezoamerike kakao bio važna namirnica te se tekuća čokolada često konzumira.

mirala, neki od starih recepata ostali su aktualni do danas. Tako je vrlo čest napitak *atole champurrado*, odnosno *atole* kojemu se dodaje čokolada i cimet. Ovakvi napitci čest su sastojak tipičnog meksičkog doručka, kao i kukuruzni kruh i tortilje. Još jedan napitak koji se pravi od kukuruza dodavanjem soka šećerne trske i pšenice naziva se *pox*. *Tejuino* je osvježavajući napitak od kukuruza i trskinog šećera, a *tesguino* je poznat i kao kukuruzno pivo (špa. *cerveza de maíz*). *Pozol* je fermentirano piće od kukuruza koje svoje korijene vuče iz predkolumbovskih tradicija. *Pinole* je mljeveni kukuruz koji se miješa s cimetom i nerafiniranim šećerom, a od mješavine se pravi hladni osvježavajući napitak.

Tortilja (špa. *tortilla*) je jedan od najvažnijih sastojaka bogate meksičke kuhinje i pravi zaštitni znak Meksika. Iako se tortilje mogu praviti i od pšeničnog i drugih vrsta brašna, originalne meksičke tortilje prave se isključivo od kukuruznog brašna. Koriste se na puno načina, mnoga jela koja uključuju tortilje imaju svoje specifične nazive (*quesadillas*, *tacos*, *burritos*, *enchiladas*, *tostadas*, *chilaquiles*, *tlayudas* i druga). Tortilja je u Meksiku zapravo ono što je kod nas kruh. Ako i nije napunjena nečime kao zasebno jelo, svakako se nalazi na stolu kao prilog bez obzira na ono što se trenutno jede.



Slike 43 - 44. Atole (u ovome slučaju *chileatole*) napravljen od zrna kukuruza u mliječnoj zriobi (lijevo); lokalna tortiljeria, Aguascalientes (Laura Farrera Ruiz).

Kukuruzni kruh (špa. *pan de elote* ili *pastel de elote*), koji se pravi u raznim varijantama vrlo često jede se sam, ne nužno kao dodatak jelu kao što je slučaj kod nas. *Empanada* je vrlo često jelo diljem Latinske Amerike, a riječ je o preklopljenom tijestu punjenom raznim sastojcima te potom isprženom u ulju ili zapečenom na *comalu*, vrsti tave za pripremu tortilja.

Meksiko se sastoji od trideset jedne savezne države i glavnoga grada (*Ciudad de México*). Može se reći kako praktički svaka savezna država ima neke svoje kulturološke, gastronomske i druge posebnosti. Tako mnoga jela istoga naziva često imaju svoje varijante u drugim regijama pa tijekom opisivanja pripravljanja ili služenja jela može biti određenih razlika.



Slike 45 - 46. *Enchiladas oaxaqueñas* (lijevo) i *taquitos de pastor* (Daniel Evaristo Velasco Farrera).

Totopo(s) je vrsta kukuruznog čipsa, odnosno tortilja koja se isprži u dubokom ulju, a jelo poznato i daleko izvan granica Meksika čija osnova je totopos je popularni *nachos*. *Pozole* je vrsta tradicionalne čorbe koja se pravi s posebnim tipom kukuruza (*cacahuacintle*). *Gordita(s)* su posebna vrsta debljih tortilja koje se pune raznim sastojcima, uključujući papriku, rajčicu, *guacamole* umak i *nopal* (vrsta kaktusa). *Chalupa(s)* su plitke jestive *posude* od kukuruza koje se prave raznim kalupima, a prije služenja pune raznim sastoj-

cima. *Sope(s)*, *huarache(s)*, *tlacoyo(s)*, *garnacha(s)* i *memela(s)* slična su jela čija su osnova okruglasti komadi napravljeni od kukuruzne mase. *Esquite(s)* se prave od zrna kukuruza koja se nakon kuhanja u vodi kratko pirjaju u tavi pri visokoj temperaturi.



Slika 47. Jelo po imenu *taco* ima svoje razne varijante, ovisno u kojoj regiji Meksika se pravi (ova verzija je iz glavnoga grada) (Vanja Dušić). Meksička jela često dolaze uz razne umake kao što su guacamole, razne vrste salsa umaka, mole i mnogi drugi.

Tamal(es) je poznato tradicionalno jelo koje se pravi od kukuruzne mase, a smjesa se kuha u listovima kumušine ili banane (slično kao *humitas*, *pamonhas* ili *hallaquitas*). *Mole* je poznati i karakteristični umak u meksičkoj kuhinji, a svoje podrijetlo vuče iz bogate tradicije starih civilizacija. Pravi se od 20 do 30 pa i više različitih sastojaka, uključujući papriku, kikiriki i kakao. Postoji nekoliko glavnih varijanta, a to su crveni (špa. *mole rojo*), crni (špa. *mole negro*) i žuti (špa. *mole amarillo*). Svojevrsna poslastica u meksičkoj kuhinji je mjehurasta snijet kukuruza (špa. *huitlacoche*). Kukuruz osjetljiv na snijet posebno se uzgaja, a snijet se skuplja i koristi dok još nije zrela i ispunjena sporama.



Slika 48. *Quesadilla*, Mexico City (Vanja Dušić). U kultura Latinske Amerike vrlo je uobičajeno u restoranima i kućanstvima piti svježe cijeđene voćne sokove, ali i napitke od žitarica – *batido* od ječma i mlijeka u Kostariki, *mote* od pšenice i slatkog soka u Čileu, *atole* od kukuruza i mlijeka u Meksiku i slično.



Slika 49. *Enchiladas suizas* sa zelenim salsa umakom, po uzoru na Švicarsku i njene zelene krajolike (tanjur u prvom planu) i *chilaquiles divorciados* s crvenim i zelenim salsa umakom (*divorciado* na španjolskom znači *rastavljen*) (Vanja Dušić).



Slika 50. *Garnachas*, Aguascalientes (Vanja Dušić).



Slika 51. Lokalna tržnica, Aguascalientes: izloženi su, između ostalih namirnica, kukuruz za *pozole* i prah za *pinole*. Kao i u mnogim drugim dijelovima svijeta tržnica kroz ponudu mnogobrojnih poljoprivrednih i drugih proizvoda (voće, povrće, začini, napitci, tekstil, odjeća, ukrasi, razne rukotvorine i drugo) dobrim dijelom odražava kulturu i svjetonazor nekog područja (Laura del Carmen Velasco Farrera).

Srednja Amerika i Karibi

U Srednjoj Americi i obližnjim Karibima pripremaju se razna kukuruzna jela, od kojih su mnoga vrlo slična prethodno opisanima samo s drugačijim nazivima. Primjerice *pupusa* (Salvador, Honduras) je vrsta kukuruzne pogače, po obliku kao meksička *gordita* ili venezuelanska *arepa*; *nacatamal* (Nikaragva, Honduras) je jelo slično kao *tamales*; *pinole* (Nikaragva, Honduras) je prženi i mljeveni kukuruz u koji se dodaju razni začini poput kakaa, vanilije, agave, cimeta, šećera i slično; služi za pravljenje pića kao u Meksiku, ali i kao dodatak jelima. *Conkies* (drugi nazivi su *pasteles*, *paime*, *konkee*, *dokunoo*) je čest karipski desert koji se priprema od kukuruznog brašna, kokosa, batata i bundeve (sličan je kao *kenkey* iz Afrike); *cou-cou* ili *fungi* je vrsta jela koje se priprema od kukuruznog brašna uz dodatak bamije, a prisutna je u mnogim zemljama Malih Antila (Barbados, Trinidad i Tobago, Grenada, Sveta Lucija, Sveti Vincent i Grenadini, Dominika, Gvadalupa, Antigva i Barbuda, Sveti Kristofor i Nevis, Sveti Martin, Djevičanski otoci).

Kuba

Ova egzotična otočna država bila je jedna od glavnih postaja u bezbrojnim trgovačkim razmjenama između Starog i Novog Svijeta nakon velikih geografskih otkrića. Jedan od mnogobrojnih proizvoda koji je preko kubanskih luka (Havana, Matanzas, Cienfuegos, Baracoa, Santiago i druge) odlazio u Europu bio je i kukuruz. Danas se kukuruz na Kubi uzgaja u relativno malim količinama – nešto više od 300 000 tona godišnje, što je oko tri puta više u odnosu na 1961. godinu (FAOSTAT 2022.). Jela od kukuruza, iako ne sveprisutna kao u nekim drugim zemljama, svakako upotpunjuju kubansku kuhinju. *Guiso de maiz* je vrsta guste juhe od kukuruza, *ajiacó* je pileća juha s krumpirom u koju se dodaje kukuruz (pravi se i u Kolumbiji i Peruu), *frituras de maiz* su popečci od kukuruza, *pastel de maiz* je nešto kao kruh ili kolač od palente, *majarete* je vrsta pudinga od kukuruza i druga jela. Uzimajući u obzir da je Kuba vrlo siromašna zemlja i da je kukuruz relativno lako dostupan izvor energije u odnosu na mnoge druge kulture, mogla bi se očekivati veća zastupljenost kukuruza u ljudskoj prehrani, no to se u većoj mjeri na ovome otoku nije dogodilo.

Kostarika

Iako je Kostarika (špa. *Costa Rica*, što znači *bogata obala*) zemlja Srednje Amerike, kukuruz se koristi u daleko manjem opsegu u usporedbi primjerice s Peruom ili Meksikom. Međutim, kako bi dokazala da je u njihovoj zemlji kukuruz ipak biljka od vitalne važnosti, vlada ove tropske države 25. srpnja 2014. godine proglasila je kukuruz *srcem kulturnog nasljeđa nacije*, čime je Kostarika postala prva moderna država koja se javno deklarirala kao zemlja kulturološki i civilizacijski zasnovana na kukuruzu (eng. *corn-based civilization and culture*). Ovakva inicijativa je, osim priznavanja posebne vrijednosti samom kukuruzu, poslužila i za potporu za konzervaciju germplazme kukuruza na državnoj razini. Nakon istraživanja u kojemu se metodom ¹⁴C datiranja pokušala utvrditi starost uzoraka peluda kukuruza **Arford i Horn** (2004.) procijenili su kako je kukuruz na području Kostarike bio uzgajan najmanje prije oko 4760 godina. Osim sveprisutnih tortilja, *tamalesa*, *nachosa* i ostalih jela koja su raširena diljem Latinske Amerike i u drugim dijelovima svijeta, u Kostariki se mogu pojesti kukuruzne palačinke (*chorreadas*).

Portoriko

Poput Kostarike, Portoriko (špa. *Puerto Rico*, što znači *bogata luka*) nije značajan proizvođač kukuruza, ali ima nekoliko kukuruznih jela koja se često nalaze na njihovim stolovima. Primjerice *sorullos* ili *sorullitos* (kukuruzni štapići/kroketi, ponekad punjeni sirom ili bananom; slično kao *hush puppies* u SAD-u), *guanime* (kao *tamales*), *johnnycake* (kukuruzni popečci), *funche* (razne vrste palente), *tembleque* (vrsta pudinga s kukuruznim brašnom, kokosovim mlijekom i cimetom).

Dominikanska Republika i Haiti

U Dominikanskoj Republici često se priprema nekoliko jela od kukuruza. Primjerice, *yaniqueque* je dominikanska verzija johnnycakea (popečci od kukuruznog brašna); *chenchén* je pilav od kukuruza sa začinima kuhan u kokosovom mlijeku; *guanimo* je kukuruzni nadjev umotan i skuhan u listu kukuruza ili banane (kao *hallaca* ili *tamales*); *arepitas* su prženi kukuruzni

štapići s jajima, šećerom i anisom; **arepa** je kolač od kukuruznog brašna i kokosa (razlikuje se od venezuelanske i kolumbijske *arepe*); **chaca** je kukuruzni puding s cimetom, kao i **majarete**. Kako Haiti dijeli otok Hispaniolu s Dominikanskom Republikom jela od kukuruza slična su, samo imaju drugačije nazive: **mayi moulin** je kukuruzna kaša, kao i **labouyi**; **akasan** je popularno piće od mlijeka, kukuruznog brašna, anisa, vanilije i cimeta; **doukou-nou** je kukuruzni puding.

Jamajka

Engleski orijentirana Jamajka pravi slična kukuruzna jela kao i Sjedinjene Američke Države (*cornbread*, *hush puppies*, *cornmeal porridge*, *johnnycake* i slično). U antologijskoj pjesmi Boba Marleyja *No woman, no cry* spominje se kaša od kukuruza kao obična, svakodnevna hrana. Poput ovoga svjedočanstva, na mnogim mjestima u svijetu kukuruz je bio sirotinjska hrana koja je u teškim vremenima ljudima omogućila egzistenciju.

„*Said, said, said, I remember when-a we used to sit
In the government yard in Trenchtown
And then Georgie would make the fire lights
As it was log wood burnin' through the night
Then we would cook cornmeal porridge
Of which I'll share with you
My feet is my only carriage
So I've got to push on through*“

Južna Amerika

Mazamorra (eng. *corn stew*) je vrsta čorbe ili kaše od kukuruza koja se tradicionalno jede u Španjolskoj i mnogim južnoameričkim i srednjeameričkim zemljama. **Mote** je zajednički naziv za cjelovita kuhana kukuruzna zrna koja se pripremaju diljem Južne Amerike. **Chipa guazu** je vrsta kukuruznog kruha sa sirom i crvenim lukom (Paragvaj, Argentina). Vjerojatno najrasprostranjenije kukuruzno jelo u Venezueli i Kolumbiji je **arepa** (vrsta kukuruzne pogache, slično kao *gordita* ili *pupusa*).

Brazil

Brazil je iza Sjedinjenih Američkih Država i Kine najveći proizvođač kukuruza na svijetu. Ipak, velika većina proizvedenog kukuruza koristi se kao stočna hrana, a tek manji dio nađe se na brazilskim stolovima. Neka od tipičnih kukuruznih jela ili priloga jelima su *cuscu de milho* (kus-kus od kukuruza), *broa* (kukuruzni kruh ili kolač), *pamonha* (kukuruzna kaša kuhana u komušini, nešto slično kao *tamales*, *humita* ili *hallaquita*), te *curau* ili *canjiquinha* (kukuruzni puding).

Venezuela

Jela od kukuruza bogat su dodatak venezuelanskoj kuhinji. *Cachapa* je debela palačinka od kukuruznog brašna (slično kao *chorreada* u CR); *hallaca* ili *hallaquita* je jelo slično kao *tamales*, *humita* ili *pamonha*; *majarete* je puding od kukuruznog brašna i kokosovog mlijeka.

Ande

Slavno carstvo Inka predstavljalo je jednu od najpoznatijih i najnaprednijih američkih civilizacija. Jedan od glavnih usjeva za Inke bio je kukuruz, koji se koristio na razne načine, a ta se višestoljetna tradicija u tim zemljama Južne Amerike održala do danas. Peru obiluje raznolikošću rasa ili tipova kukuruza, stoga kukuruz tradicionalno predstavlja jednu od nekoliko glavnih namirnica u ljudskoj prehrani. *Api* je piće koje se pravi od ljubičastog kukuruza (špa. *maíz morado*), voća (narančina kora, ananasov sok) i začina (klinčići, cimet). *Chicha morada* je rašireno piće koje se također pravi od ljubičastog kukuruza, koji se koristi i cijeni ne samo kao izvor ugljikohidrata nego i zato što je bogat antocijaninom, a to su spojevi poznati po svom antioksidativnom i antikarcinogenom djelovanju (Kamei i sur. 1995.; Cevallos-Casals i Cisneros-Zevallos 2003.; Ranilla i sur. 2009.). *Chicha* je nahuatlanski naziv za fermentirana alkoholna pića napravljena od raznih biljaka, dok u Andama označava uglavnom kukuruzno pivo (*tesgüino* u Meksiku), koje se naziva i *aqha* na kečuanskom (Staller 2006.). *Cancha* su pržena zrna škrobnatog tipa kukuruza (*chulpe*) koja se poslužuju kao *snack* (u SAD-u poznatije kao *corn*

nuts). *Confituras* su kokice sa slatkim preljevom. *Tamales* (ili *humitas*) je tradicionalno jelo od kukuruznog brašna i dodataka koji se kuhaju u kukuruznoj komušini, kao i u mnogim drugim zemljama Latinske Amerike. Kukuruzna pita pravi se od kukuruznog brašna s puno raznih dodataka, ovisno o regiji. U ostalim zemljama ove ogromne regije koju pokriva planinski lanac Anda pripremaju se mnoga slična jela i pića od kukuruza, istog ili različitog naziva. Tradicionalna čileanska prehrana primjerice obiluje voćem i povrćem, a jedan od priloga ili dio jela predstavlja kuhani kukuruz (*choclo*) ili nešto drugo napravljeno od kukuruza (*pastel de choclo* ili juha od povrća s kukuruzom pod nazivom *porotos granados*). *Pastel de choclo* ili tzv. pastirska pita u Čileu pravi se više od 200 godina. Jednostavno se i brzo priprema (zrna kukuruza šećerca se skuhamu, krupno izmelju i kratko zapeku, uz dodatak začina po želji), hranjiva je i predstavlja kako glavno jelo tako i idealni prilog bilo kojoj drugoj vrsti hrane.



Slika 52. Peru je zemlja velike prirodne raznolikosti. Neki od najvažnijih svjetskih usjeva poput krumpira, bundeve, graha, kasave, kikirikija, kvinoje i guave domesticirani su u Peruu (Pearsall 2008.; Piperno 2011.). Po svome dolasku u ovu zemlju kukuruz se proširio na veliki broj različitih tipova – prema raznim autorima (cijeli popis s referencama može se naći u istraživanju Goodmana i Browna 1988.) od 285 tipova (rasa) kukuruza, najviše ih je pronađeno u Brazilu i Argentini (52), Peruu (49), Meksiku (32) i Boliviji (32). Razne vrste jela od kukuruza i s kukuruzom poslužuju se na peruanskim stolovima, dok su prizori poput ovoga na slici česta pojava na peruanskim tržnicama (Domagoj Šimić).

Sjedinjene Američke Države

Poznata, tradicionalna rakija od kukuruza (*moonshine*) konzumirala se u mnogim dijelovima Sjedinjenih Američkih Država, a posebno je postala česta na području gorja Appalachian, gdje se i danas često proizvodi. Iako je domaća proizvodnja ovoga žestokog pića još uvijek zabranjena, razvili su se mnogi brendovi drugačijih vrsta alkohola koji su iskoristili ovaj popularni naziv. Isto tako, nekoliko vrsta viskija u SAD-u pravi se od kukuruza.

Kao i u mnogim drugim krajevima svijeta, u SAD-u postoji više vrsta gušćih ili rjeđih juha od kukuruza, kao što su *chowder*, *corn stew*, *pashofa*, *sagamité* i druge. Iako vrlo hranjive i ukusne, danas se ne jedu ni približno tako često kao prije. Kukuruzne juhe doživjele su sudbinu mnogih drugih jela od kukuruza, a to bi se moglo slikovito opisati kao put od glavnog jela do tzv. sirotinjske hrane, kao što se dogodilo primjerice u Hrvatskoj. *Succotash* je karakteristično jelo koje se (na gušće ili rjeđe kao čorba ili varivo) pravi od kukuruza i graha uz dodatke rajčice, paprike i drugih vrsta povrća ili mesa, a najviše je zastupljen u Novoj Engleskoj i na jugu SAD-a.

Corn mush (ili *Indian mush*, *Indian pudding*, *spoonbread*) je jednostavno jelo slično palenti koje se priprema tako da se kukuruzno brašno kuha u vodi dok se ne stisne, a može se jesti slano ili zasladiti sirupom od javora ili drugim zaslađivačima. Slična jela u SAD-u su kukuruzni griz (*grits*), palenta (*polenta*) te kukuruzni puding (*corn pudding*). Širom svijeta postoje ovakva ili slična jela koja se pripremaju na sličan način (od krupice, grubog brašna, finog brašna, samljevenog kukuruza i drugo). Svaka zemlja ima svoj naziv ovih jela, od kojih su neki i navedeni u ovome dijelu.

Posebna vrsta *snacka* je tzv. *corn nuts*, pržena, posoljena i začinjena zrna kukuruza. Priprema se od specifičnog *Cuzco* kukuruza velikoga zrna. Prave se u više okusa s različitim začinima i izvoze u mnoge zemlje u svijetu. Razne inačice prave se u mnogim američkim zemljama. *Corn fritters* (popečci) vrsta je slatkiša napravljenog od kukuruznog brašna (postoje brojne slatke i slane varijante diljem svijeta). *Corn dog* varijanta je popularnog hot doga, ali s kukuruznim omotačem umjesto klasičnog peciva. Poseban tip kukuruza koji se koristi kao mali, još uvijek nezreli klip (tzv. *baby corn*) koristi se u svježem stanju, ali se i kuha, konzervira i konzumira kao salata. Osim tipova po-

sebne namjene, uglavnom šećeraca, za proizvodnju ovakvoga kukuruza mogu se koristiti i mnogi drugi standardni tipovi kukuruza (*Babycorn* i drugi).

Kukuruzni sirup (eng. *corn syrup*) vrlo je rasprostranjen proizvod u SAD-u, a koristi se kao zaslađivač jela i pića. Zbog lakše prerade i dobivanja puno je jeftiniji nego sirup od javora. Vrlo česta kombinacija za doručak su vafli ili američke palačinke s kukuruznim sirupom. Isto tako, kao i u mnogim drugim dijelovima svijeta, u SAD-u se pravi više vrsta kukuruznog kruha i peciva: *hot water cornbread*, **johnnycake** ili *shawnee cake* (tanki kruh, kukuruzni popečci ili *pancake*), *corn pone*, **hush puppies** (vrsta kukuruznih popečaka u obliku kuglica) i drugo. **Serna-Saldivar i Perez Carrillo** (2019.) navode popis sastojaka potrebnih za pripravljanje nekih važnih prehrambenih proizvoda poput kukuruznog kruha, kukuruznog *muffina* (eng. *corn muffin* ili *cupcake*) i popečaka *hush puppies*.



Slika 53. *Hush puppies* (autor: Whitebox, preuzeto sa stranice Wikimedia Commons). Ovi popečci posebno su zastupljeni u jugoistočnom dijelu SAD-a, često se poslužuju kao prilog glavnom jelu, a prave se i u drugim regijama (*festivals* u Jamajci, *sorullos* ili *sorullitos* u Portoriku i slično). U gradiću Lufkinu (Texas) jednom godišnje održava se natjecanje u pripremanju ovih popečaka (*Southern Hushpuppy Championship*).

Mnogobrojna jela od kukuruza pripremaju se u Sjedinjenim Američkim Državama, pogotovo na jugu i jugozapadu gdje je kukuruz prvo introduciran i gdje je dugo vremena predstavljao vrlo značajnu namirnicu. Postoje mnogobrojne kuharice s receptima za pripremu jela od kukuruza (**Jackson** 2003.; **Flanagan** 2017.), a receptata ima i u drugim prigodnim knjigama o kukuruzu (**Boutard** 2012.; **Jones** 2017.).

Afrika

U tehnološki razvijenijim zemljama koje proizvode kukuruz veći dio koristi se za hranidbu stoke kako bi se proizvelo meso i mliječni proizvodi, ali i kao sirovina za industrijsku preradu. Zanimljivo je što, iako stanovništvo bogatijih zemalja ima mogućnost puno većeg izbora u prehrani, u mnogim najrazvijenijim zemljama svijeta prehrana se svodi na meso i prilog (uglavnom krumpir, riža i salata), dok se u mnogim manje razvijenim područjima (makar i silom prilika) jede puno raznovrsnije (i zdravije), iako je izbor daleko manji, kako u broju različitih proizvoda tako i unutar određenih kategorija proizvoda. Primjerice u europskim trgovinama ima puno vrsta mesa, sira, alkohola i raznih drugih proizvoda, a prosječan obrok čovjeka u Europi sastoji se od relativno malo namirnica. Kukuruz isto tako nije česta namirnica u kuhinjama većine razvijenijih zemalja. S druge strane, veliki dijelovi Afrike i danas su još uvijek slabije razvijeni te se kukuruz puno više koristi u ljudskoj prehrani u odnosu na razvijenije zemlje. Dostupniji je, iako se proizvodi i u velikim količinama (McCann 2005.) pa je u mnogim regijama nadopunio ili sasvim zamijenio tradicionalnu afričku žitaricu proso. Zanimljivo je da je dobar dio afričkog kukuruza za ljudsku prehranu zapravo bijeli kukuruz. **Ekpa i sur.** (2018., 2019.) dijele prehrambene proizvode od kukuruza u Africi na šest glavnih kategorija: jela od cijelog zrna, jela od zrna obrađenog mokrom meljavom, kruh i *snack*, jela od kiselog tijesta i popečci, fermentirane i nefermentirane kaše, bezalkoholna i alkoholna pića te detaljno opisuju njihov način upotrebe.

Vrsta nefermentirane tjestaste kaše koja se pravi širom afričkog kontinenta predstavlja važnu osnovnu namirnicu u ljudskoj ishrani. Ima više naziva, ovisno o državi ili regiji u kojoj se priprema: *ugali* (Kenija, Malavi, Tanzanija, Mozambik, Uganda), *soor* (Somalija, Zambija), *ngima* ili *obokima* (Kenija), *nguna* (Tanzanija), *poshto* ili *bando* ili *kwen wunga* (Uganda), *bugali* (DR Kongo), *ubugali* (Ruanda, Burundi), *isitshwala* (Bocvana), *chima* ili *xima* ili *upswa* (Mozambik), *sadza* (Zimbabve), *pap* ili *mutuku* (Južnoafrička Republika), *nshima* ili *ubwali* (Zambija), *sima* (Malavi), *sakoro* ili *tuozafti* ili *saab* (Gana), *sakora* ili *ogi* (Nigerija), *tô* (Burkina Faso, Mali) i mnogi drugi. Za razliku od pripreme nefermentiranih kaša, druga vrsta kaša pravi se tako što se kukuruz prije kuhanja ostavi nekoliko dana kako bi fermentirao. Nakon fermentacije, kukuruzno tijesto se kuha, zamotava u listove banane ili komu-

šinu te pari. Ovakva vrsta pripreme kukuruznog brašna vrlo je raširena na zapadu Afrike (Gana, Obala Bjelokosti, Togo, Benin), a pojavljuje se pod raznim nazivima: *kenkey*, *kormi*, *kokoe*, *dorkunu* i drugi. *Githeri* je jelo slično američkom *succotashu* (pomiješana zrna kukuruza i graha i potom skuhana kao gusta juha ili varivo).



Slika 54. *Ugali* s raštikom, rajčicom i lukom (autor: Paresh Jai, preuzeto sa stranice Wikimedia Commons). Jednostavna varijanta ovoga jela koje je održalo generacije ljudi u nekima od najsiromašnijih dijelova svijeta.

Azija

Na azijskom kontinentu godišnje se proizvede oko 25 % svjetskog kukuruza, većina u Kini, Indiji i Indoneziji, međutim, vjerojatno zbog dostupnosti drugih namirnica i tradicijski drugačije namjene kukuruz nije često korištena namirnica u ljudskoj prehrani u većini azijskih država (značajnije iznimke su Indija, Indonezija i Filipini).

Kina

O kineskoj kuhinji govori se kao o jednoj od najbogatijih na svijetu iako kukuruz nije previše zastupljen na kineskim stolovima u usporedbi s drugim namirnicama. Za razliku od 80-ih godina kada je na prehranu ljudi otpadalo gotovo 40 % proizvedenog kukuruza, krajem 20. stoljeća taj broj opao je na samo oko 10 % (**Huang i Rozelle** 2008.), odnosno manje od 7 % u 2006. godini (**Li** 2009.), no u Kini se prave neka karakteristična kukuruzna jela (*wotou* je kukuruzni kruh pripremljen na pari; *yumigeng* je kukuruzna juha, kao i *ashom tang* u Tibetu). Razne guste i rijetke kaše prave se od brašna tvrduca, kao i razne vrste kukuruznog kruha, grickalice od kokica sa sirupom, čips od pečene krupice i slično (**Li** 2009.).

Indija

Indija je jedan od najvećih proizvođača kukuruza na svijetu, a gotovo 40 % proizvedene količine koristi se za ljudsku prehranu (KPMG 2014.), iako je u prijašnjim razdobljima taj udio bio i veći, preko 80 % (Singh 1977.). Razne varijante kukuruznog kruha i peciva prave se od kukuruzne krupice i brašna. *Makai ki roti* je tanki kukuruzni kruh (eng. *flatbread*) od krupice sa đumbirom, lukom i drugim sastojcima (ima i puno drugih naziva i varijanta, npr. *tikkar*). Sličan tanki kruh od pšeničnog brašna rasprostranjen u Indiji, široj regiji pa i na drugim kontinentima zove se *chapati*. *Makai na dhokla* je pečena kukuruzna krupica sa začinima, a *methi makai dhebra* su kukuruzni popečci. U saveznoj državi Madhya Pradesh pravi se kukuruzni puding pod nazivima *pakori* i *barfi* (Singh 1977.).

Indonezija

Unatoč činjenici da je Indonezija jedan od najvećih proizvođača kukuruza na svijetu kao i izuzetno raznovrsnoj kuhinji, jela od kukuruza nisu previše prisutna na indonezijskim stolovima, barem ne u današnje vrijeme (takvome dojmu možda dodatno doprinosi i činjenica da je indonezijska kuhinja vrlo raznovrsna pa se kukuruz ne ističe u mnoštvu ostalih namirnica). U prošlosti je kukuruz bio vrlo zastupljen kao hrana za ljude (preko 80 %), no danas je situacija drugačija i preko 80 % koristi se za druge namjene (Haryono 2013.). *Perkedel jagung* (ili *bakwan jagung*) vrsta su popečaka od kukuruzne krupice. Slična situacija (velika količina proizvedenog kukuruza na državnoj razini, bogata kuhinja, ali relativno manja zastupljenost u ljudskoj prehrani u odnosu na ostale tipove jela) prisutna je i u Tajlandu i Vijetnamu.

Filipini

Kukuruz je važna kultura na Filipinima, ukupna proizvodnja u višegodišnjem razdoblju prelazi sedam milijuna tona na godinu (FAOSTAT 2022.), a nakon riže kukuruz je u ovoj državi najvažnija namirnica. *Binaki* (ili *pintos*) je jednostavno jelo vrlo slično američkom tamalesu. *Binatog* (ili *bualaw*) je desert od kuhanih kukuruznih zrna, kokosa i maslaca, *ginataang mais* (ili *lugaw na*

mais) je desert od kukuruza i riže skuhan na kokosovom mlijeku, a *maíz con hielo* je desert od kukuruznih zrna, mlijeka i šećera s ledom. *Cornick* (ili *kornik*) je *snack* od prženih kukuruznih zrna.

Turska

Iako u Turskoj kukuruz nije previše zastupljen u ljudskoj prehrani, postoje neka zanimljiva tradicionalna jela od kukuruza, kao što su *kazan dibi*, vrsta pudinga napravljena od kukuruznog i rižinog brašna. *Kazan dibi* jedan je od najčešćih deserta u Turskoj. Specifično jelo u Crnomorskoj regiji Turske je *kuymak* – pravi se od kukuruznog brašna i sira, a poznato je i u nekim dijelovima Kavkaza. Slično jelo je i turska *mihlama*, iranski *kachi* ili grčki *havítz*.



Slike 55 - 57. *Kazan dibi* (gornje dvije slike) i *kuymak* (lijevo).

Mısır yarması je krupno mljeveni kukuruz od kojega se mogu praviti razna jela poput čorba ili rolica s raštikom. *Boza* je fermentirani napitak koji se pravi od kukuruza i drugih žitarica u Turskoj, na Balkanu i drugim regijama svijeta (sjeverna Afrika, Kavkaz, središnja Azija). Specifičnog je kiselkastog ili slatkastog okusa, a može se naći i u trgovinama prehrambenim namirnicama.

Oceanija

U cijeloj Oceaniji (Australija, Novi Zeland, Melanezija, Mikronezija, Polinezija) u 2018. godini proizvelo se nešto više od 600 000 tona kukuruza (**FAO-STAT** 2022.). Kukuruz je u ovaj dio svijeta introduciran možda već i u 17., ali vjerojatno nekada u 18. stoljeću (**Rhodes i Eagles** 1984.). Ipak, kukuruz nije previše zastupljen na oceanijskim stolovima, prednost uglavnom ima pšenično brašno, riža i kokosovo mlijeko. Tek u poneko jelo doda se kukuruzno brašno ili škrob. ***Kānga waru*** je maorski desert, vrsta kruha/pudinga od kukuruznog brašna.

Fermentirana jela i pića od kukuruza

Iako su neka od ovih jela i pića ranije navedena i opisana, ovdje su dodatno izdvojeni fermentirani proizvodi, posebno alkohol kao jedan od najraširenijih tipova proizvoda u svijetu danas. **Bekrić** (1997.) svrstava jela od kukuruza u svijetu u nekoliko kategorija: hrana pripremljena od zrna (*nikstamal, pozole, mote, homini* i drugo); rijetke nefermentirane ili beskvasne kaše (*atole, pino-le, mingao, kanjika, pamonha*); rijetke fermentirane kaše (*kenkey, posho, uyi, mahevi* i drugo); guste kaše (*hanchi, mazamorra, humita, palenta* i drugo); prijesni beskvasni kruh (*tortilja, arepa, chapati, proja* i drugo); alkoholna pića (*chicha, tesgüino, munkoyo* i drugo). **Chaves-López i sur.** (2020.) daju dobar pregled prehrambenih proizvoda dobivenih fermentacijom kukuruza, kao i pregled bakterija i kvasaca uključenih u proces fermentacije te navode koliko se pojedinih mikotoksina može reducirati fermentacijom. **Ekpa i sur.** (2018., 2019.) detaljno navode osnovne kategorije kukuruznih jela i pića koja se spravlja u Africi, uz brojne primjere fermentiranih kaša i alkohola poput piva i žestokih pića.

Alkohol se u ljudskom društvu pojavio prije više tisuća godina. **Vidrih i Hribar** (2016.) navode medovinu kao najstarije alkoholno piće, koje se pravilo u staroj Kini već prije oko 9000 godina (**McGovern i sur.** 2004.), ali ima i starijih nalaza poput dokaza o pravljenju piva od pšenice ili ječma na području današnjeg Izraela prije oko 13 000 godina (**Liu i sur.** 2018.). Uvjeti za proizvodnju vina nastali su negdje između 10 500 i 6000 godina na području tzv. Plodnog polumjeseca (podnožje planinskog masiva Zagros, područje

rijeka Eufrat i Tigris, područje Zakavkazja te visoravni gorja Taurus u južnoj Turskoj) (**Cavalieri i sur.** 2003.). Od tih davnih vremena, praktički od kamenog doba pa sve do danas alkohol se udomaćio i redovno se konzumira u gotovo svim krajevima svijeta (**Steinkraus** 1996.; **Bruman** 2000.) pa i u Hrvatskoj (**Brezovec** 2017.). Za pretpostaviti je da se ni na prva alkoholna pića od kukuruza nije trebalo dugo čekati, iako se točan početak kukuruznog alkohola ne može točno odrediti. Određeni izvori tvrde kako je udomaćivanje žitarica, od pšenice i ječma u Starom svijetu do kukuruza u Novom svijetu, primarno započelo zbog pravljenja alkoholnih pića, iako oko ovakvih teorija ne postoji opći konsenzus.

Najzastupljenije kategorije alkoholnih pića danas su žestoka pića poput rakija i likera te vino i pivo. Osim spomenutih tradicionalnih pića poput *chiche*, *tesgüina* i *moonshinea*, od kukuruza se prave i mnoge varijante jedne od najraširenijih vrsta alkoholnih pića, a to je slavni **viski** (eng. *whisky* ili *whiskey*). Američki *bourbon whisky* i *corn whiskey* (što je praktički legalna verzija *moonshinea*) prave se većinom od kukuruza. Isto tako, razne vrste **vodke**, pogotovo u SAD-u, također se prave od kukuruza, kao i mnoga druga alkoholna pića diljem svijeta: afričko kukuruzno pivo *mayuek* (**Blake** 2015.); indijsko pivo od kukuruza, riže i prosa (**Singh** 1977.); afričko alkoholno piće na bazi korijenja i kukuruza *munkoyo*; južnoafričko pivo na bazi kukuruza i sirka *umqombothi* ili *chibuku*; afrička kukuruzna rakija *lotoko* i druga (**Hlangwani i sur.** 2020.).



Slika 58. Tek ubrani klipovi kukuruza šećerca (Miroslav Salaić). Kuhani klipovi šećerca česta su delikatesa diljem svijeta i jedan od najomiljenijih načina konzumacije kukuruza danas. Često se služe posoljeni i s maslacem.

1.6. Kukuruz: od božanstva do šrota (i nazad)

U proljeće 1999. godine na samom oproštaju od gimnazije napisao sam maturlni rad pod nazivom *Podrijetlo kukuruza*. Bio je to moj prvi veći pisani projekt. Sjećam se prikupljanja izvora u obliku starih i novijih knjiga, članaka i fotokopiranja šarenih slika o indijanskom kukuruзу. Tada još nisam imao pojma što ću raditi u životu i u kojem će se smjeru kretati moja potencijalna karijera. Ispostavilo se da je krenula (i nastavila) u pravcu kojega je taj maturlni rad pokazivao – u pravcu kukuruza. Možda ne u pravcu istraživanja same povijesti, ali evo, uspio sam dotaknuti se i toga. Za mene je to zapravo samo nastavak onoga razdoblja kada sam još kao dijete čupao metlice i slušao priče o neobičnoj biljci koja je nekada davno došla k nama iz nekih dalekih, egzotičnih krajeva.



Slika 59. Mali klip plavo-crne boje iz populacije podrijetlom iz Meksika; bojom i oblikom izgleda kao populacije *Aztec Black*.

Kulturološka razlika u značenju kukuruza za narode koji su domesticirali i razvili kukuruz te živjeli od njega kao svoga najvažnijeg usjeva i za narode koji kukuruz koriste danas, više je nego drastična. Prije ga se doslovno obožavalo, pričale su se priče i legende o njemu te gotovo da nije bilo važnijeg društvenog događaja koji na neki način nije uključivao kukuruz, bilo kao svježe ispečeni kruh na stolu ili kao jedno od najmoćnijih božanstava u gornjem dijelu raznolikog i šarenog srednjeameričkog panteona. Danas je kukuruz u velikoj većini zemalja proizvod. Važan proizvod, ali samo proizvod. Danas iza njega nema važnijeg boga od ekonomije. I dalje je izuzetno bitan, samo se karakter poprilično promijenio. Dapače, danas je kukuruz globalno rasprostranjen više nego ikada prije. Zastupljen je na svim kontinentima osim Antarktike. Daleko više je raširen nego što je to bilo za njegovih ranih dana u Srednjoj Americi. Prema tome, uspješniji je nego ikada prije iako (ili baš zato što) mu se način korištenja uvelike promijenio.

Više od 17 godina nakon mature, u zimu 2017. godine, stajao sam ispred ogromnog reljefa koji je prikazivao jedno od najvećih božanstava starih Asteka. Ispod reljefa koji je prikazivao monumentalnu figuru koja u svakoj ruci drži po dva velika klipa kukuruza pisalo je *Centéotl* (str. 25). Živopisni grad Aguascalientes, osnovan daleke 1575. godine i glavni grad istoimene savezne države u središnjem Meksiku, poput svakoga većeg meksičkog mjesta obilovao je umjetničkim dokazima koji su naglašavali važnost kukuruza u životima ljudi toga područja. Isto tako, u Meksiku se vrlo brzo primijeti koliko se puno jela može napraviti od kukuruza. U domovini kukuruza gotovo se ništa ne može pojesti, a da ne sadrži nešto napravljeno od kukuruza, makar samo i sveprisutne tortilje. Kukuruz je duboko ukorijenjen u meksičku tradiciju. Što znači da vrlo lako za doručak možete dobiti *atole champurrado* i kukuruzni kolač, za ručak može biti juha od kukuruza i *enchilada*, za užinu *gordita*, a za večeru *tamales*.

Kada razmišljam o upotrebi kukuruza u Slavoniji pomalo mi je nevjerojatno na što se gastronomska tradicija ovoga prirodno bogatog kraja svela. Slavonija je poznata kao žitnica Hrvatske, ravničarski kraj s plodnom zemljom u kojemu sve više ili manje dobro uspijeva. Slavonija kao takva pojam je blagostanja i raznolikosti. Onda se po tko zna koji puta upitam – tko (i koliko često) u Slavoniji jede kašu od ječma ili pšenice, kukuruznu pitu, palentu, pire od graha ili slanutka, varivo od poriluka ili kelja, *sos* od kopra ili bijelog luka, kolač od šljive ili kajsijske, *štrudlu* od bundeve, griz sa grožđicama, salatu s mentom i bosiljkom, svježe dudove, čaj od lipe, sok od bazge ili višnje, kompot od kruške, dunje ili trešnje...? Takva jela ne jedu se baš često. No zato svi ovdje znamo – i ponosni smo na tu tradiciju – šljive su za rakiju, a kukuruz za kulen, kobasicu i šunku. No, što je s ostalim proizvodima? Kako su oni ispali iz te jednadžbe o bogatoj slavonskoj tradiciji? Šira paleta slavonskih jela i pića kod nas je danas kuriozitet koji se predstavlja na sajmovima i posebnim događajima poput *kukuruzijada* ili ostalih specifičnih festivala. U svakodnevnom životu, na slavonskim stolovima gastronomska priča većinom se vrti oko mesa i alkohola. Ako ima drugih namirnica, uglavnom su poprilično nadjačane jelima od mesa i raznim likerima, rakijama i vinima. Često se sjetim jela iz mnogih mjesta u Latinskoj Americi, poput Kostarike, Čilea ili Meksika, gdje se posluži pet ili šest jednakih (i obavezno manjih) porcija hrane, a jedna od tih porcija je meso. Takva pravilna raspodjela namirnica za jedan objed temelj je uravnotežene i zdrave prehrane.



Slika 60. Raznovrsno jelo pod nazivom *casado con pollo*, Nacionalni park Braulio Carrillo, Kostarika.

No nije uvijek kod nas bilo tako. Razne namirnice koristile su se svakodnevno, a jela i pića su – makar i silom prilika – bila raznovrsna i kreativna. To se može primijetiti i danas u bilo kojem kraju svijeta u kojemu standard nije dovoljno visok da omogući ljudima jesti što god žele, poput teletine ispod peke, čobanca, dimljenog lososa, salate od hobotnice, tjestenine s tartufima ili mekog sira s plemenitim plijesnima. Ne, u takvim krajevima u ljudskoj prehrani koristi se sve što ima hranjivu vrijednost. Kukuruz, ječam, pšenica, slatki krumpir, čičoka, mahune, leća, soja, kupus, kelj, raštika, blitva, repa, cikla, celer i cijeli niz drugih namirnica i različitih jela i kombinacija jela koje se od njih mogu napraviti. Primjerice, u rumunjskim restoranima jedan od najvažnijih priloga je palenta, a u turskim restoranima uvijek ima graha, sarme, čevapa, baklave, griza i riže na mlijeku. Zašto je to u našim restoranima egzotika? Zašto se na to gleda kao na sirotinjsku ili seljačku hranu? Zašto je to u našim kuhinjama izuzetak, a ne pravilo? Postoji nevjerojatno puno namirnica koje u Slavoniji savršeno uspijevaju, ali smo ih (gotovo ili sasvim) prestali koristiti. Jedna od njih je kukuruz. Nadam se da će se njihova sudbina preokrenuti i da će naći svoje zaslužno mjesto na našim stolovima.

Ako stavimo prehranu ljudi i hranidbu životinja (što je opet u svrhu ljudske prehrane) malo u drugi plan, gdje se još može dokazati prisutnost kukuruza u Slavoniji? Nažalost i u tome dijelu moramo čitati između redaka. Nekoliko kukuruzijada održava se svake godine u raznim slavonskim mjestima, a na tim manifestacijama nude se razni proizvodi od kukuruza, kako prehrambeni tako i oni ukrasni. Ove manifestacije ogledni su primjer na koji način se može očuvati tradicija kukuruza u našim krajevima. Zadnjih godina u Osijeku

popularan je kukuruzni labirint, koji predstavlja pravi labirint u velikom polju kukuruza, a služi osim za igru i za edukaciju jer su po cijelom labirintu postavljene ploče s osnovnim informacijama o kukuruzu (str. 37). To je izuzetno zanimljiv projekt, posebno za djecu i mlade. Isto tako, postoje razne udruge ili pojedinačni proizvođači koji se bave uzgojem starih autohtonih i/ili stranih sorata pa se u tim kolekcijama može vidjeti raznolikost kukuruza ponajviše preko boje zrna, ali i namjene – osim prehrambenih proizvoda neki proizvođači nude ukrasni kukuruz, ali i razne funkcionalne i ukrasne predmete izrađene od kukuruza. Postoje i određene ideje s raznih strana za osnivanje muzeja kukuruza (str. 38), ali u Hrvatskoj se kukuruz toliko utemeljio kao stočna hrana da većini ljudi za početak uopće nije jasno zašto bi netko pravio muzej i na taj način odavao počast običnoj sirovini...?



Slika 61. Sveučilišni kampus UC Davis, California (Bill Colfer).

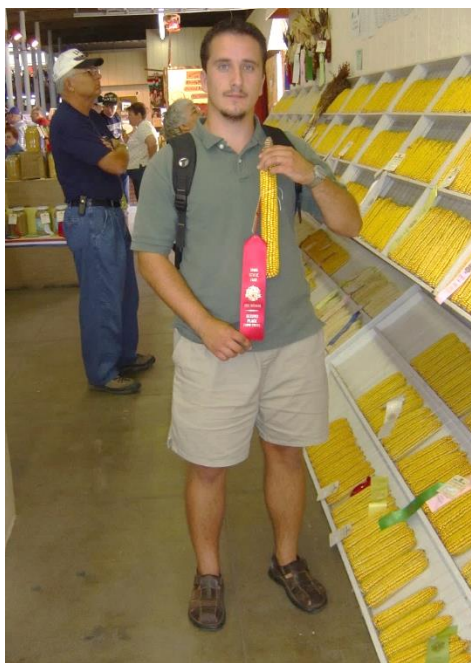
zvođači koji se bave uzgojem starih autohtonih i/ili stranih sorata pa se u tim kolekcijama može vidjeti raznolikost kukuruza ponajviše preko boje zrna, ali i namjene – osim prehrambenih proizvoda neki proizvođači nude ukrasni kukuruz, ali i razne funkcionalne i ukrasne predmete izrađene od kukuruza. Postoje i određene ideje s raznih strana za osnivanje muzeja kukuruza (str. 38), ali u Hrvatskoj se kukuruz toliko utemeljio kao stočna hrana da većini ljudi za početak uopće nije jasno zašto bi netko pravio muzej i na taj način odavao počast običnoj sirovini...?

Kulturološka vrijednost kukuruza zasnovana je, osim na samoj ekonomskoj važnosti i na njegovoj prisutnosti u ljudskoj prehrani. U Sjedinjenim Američkim Državama primjerice, pogotovo unutar *Corn Belt* područja, situacija je dosta drugačija nego kod nas, a ljestvica popularnosti kukuruza dignuta je visoko iznad naše. Kukuruz se u raznim oblicima i namjenama može vidjeti u

muzejima, na sajmovima, farmama, trgovinama, tržnicama. Na specijaliziranim poljima može se vidjeti teozinta, iz koje se razvio kukuruz, na sajmovima se obavezno organiziraju natjecanja u veličini i dužini klipa, a na policama trgovina i pultovima tržnica nalazi se cijeli niz proizvoda od kukuruza, uključujući i knjižice za djecu o kukuruzu. I naravno, kada se u vegetaciji vozite kroz američki *Corn Belt*, polja pod kukuruzom su nepregledna, prava mora kukuruza, što ne čudi jer prosječna veličina površine jedne američke farme u zadnjih dvadesetak godina iznosi preko 170 hektara.



Slika 62. Teozinta, predak modernog kukuruza iz Meksika, Johnston, Iowa (Emilija Raspudić).



Slika 63. Druga nagrada za najduži klip, sajam *Iowa State Fair*, Des Moines, Iowa (Vanessa Salvador Ferrer).

Zanimljiv je i podatak da je u Sjedinjenim Američkim Državama u zadnjih 50-ak godina drastično pao udio kukuruza koji se koristi za hranidbu životinja. Nekada je oko 80 % ukupno proizvedenog kukuruza bilo namijenjeno životinjama, a danas je taj udio gotovo upola manji i iznosi oko 43 % (USDA ERS 2017.). SAD su najveći proizvođač kukuruza na svijetu pa ove brojke imaju i veću težinu. To vjerojatno na neki način pokazuje i smjer kojim će postupno ići i ostali. Vrlo je zanimljiv i primjer Kostarike koja se, kako bi očuvala svoje kulturno nasljeđe, kao prva zemlja na svijetu 2014. godine službeno proglasila zemljom kukuruza (str. 53), a godišnja proizvodnja kukuru-

za u Kostariki iznosi samo oko 8000 tona godišnje. Za usporedbu, jednako mala Hrvatska godišnje proizvede preko 2 000 000 tona kukuruza u zrnju. Ima još puno primjera koji pokazuju gospodarsko i kulturološko značenje kukuruza u zemljama diljem svijeta. Neki od njih navedeni su u drugim dijelovima knjige kroz razne zanimljivosti poput rekorda, hrane koja se priprema od kukuruza ili mitova i legenda.



Slika 64. Nedostatak kalija kod kukuruza, Field Museum, Chicago, Illinois (n. a.)



Slika 65. Hibrid Albayrak, okolica grada Manisa, Turska.

Kao i za toliko drugih važnih stvari i događaja, pitamo se koja je budućnost kukuruza? Čak i ako se postojeći trendovi nastave, to je dugoročno teško točno predvidjeti iako se sa sigurnošću može reći kako će kukuruz još uvijek u bližoj ili daljoj budućnosti biti jedna od ključnih svjetskih kultura. Nedavno je proizvodnja kukuruza u svijetu premašila milijardu tona godišnje. Hoće li se nastaviti istim tempom i koliko će rasti? Kako će se mijenjati upotreba kukuruza, kojom brzinom i u kojim područjima? Kakvo će biti stanje u svijetu, a kakvo u Hrvatskoj? Hoće li kukuruz ostati *šrot* i *kuruza* ili će vratiti dio nekadašnjeg sjaja? Vrijeme će pokazati. Koliko god se nekome činio običnim, klip kukuruza pravo je čudo prirode i glavni adut pomoću kojega kukuruz može zadržati svoj status pa čak još i dobiti na važnosti.



Neki od glavnih čimbenika koji će tu budućnost odrediti su brojnost populacije, dostupna voda i tzv. ekološki otisak. Zapravo, svi drugi nama važni čimbenici proizlaze iz ljudske brojnosti i stila života. Iako populacija više ne raste prijašnjom progresijom, još uvijek je u porastu, a s njom i emisija štetnih plinova u atmosferu, zagađivanje tla, vodotokova i oceana. Toliko željeni napredak i blagostanje ostvareni su uz veliku štetu po okoliš. Previše zagađujemo. Rachel Carson upozorila je na to u svojoj legendarnoj knjizi *Tihi izvor* objavljenoj davne 1962. godine, ali takva upozorenja nismo preozbiljno shvatili. Trenutno se za poljoprivredu troši gotovo 70 % vode, za industriju 19 %, a samo 11 % dostupne slatke vode trošimo izravno za piće (FAO AQUAS-TAT 2020.). Često se govori o održivoj poljoprivredi, ali ona teško može biti održiva i u isto vrijeme intenzivna i visokoproduktivna, što predstavlja jaz koji konstantno odgađa primjenu načela održivosti. Dugoročno, bilo kakve veće promjene odrazit će se na neki način i na proizvodnju kukuruza, usmjeravajući njegovu daljnju evoluciju unutar ljudske civilizacije.



Slika 67. Pregledavanje korijena oštećenog ličinkama kukuruzne zlatice, Iowa State University, Insectary Building, Ames, Iowa (Weichiat Chen).

Rijetki znaju da novčanica od 100 kuna na svojoj prednjoj strani prikazuje jedan od najpoznatijih i najvažnijih hrvatskih povijesnih spomenika, a to je Bašćanska ploča. Sama ploča poznata je svakome u Hrvatskoj, a i pismo kojim je ispisana – staro hrvatsko pismo glagoljica – u današnje vrijeme sve više se koristi i najavljuje svoj povratak iz sjene i zaborava pa čak i mogućnost ponovnog uvođenja u škole u bližoj ili daljoj budućnosti. Ovakvih primjera kod nas ima puno – štite se nacionalni parkovi, parkovi prirode, rijeke, jezera, biljke i životinje, ali i kulturne i povijesne znamenitosti poput Dioklecijanove palače u Splitu, Katedrale Sv. Jakova u Šibeniku ili stare gradske jezgre u Dubrovniku. Programi za očuvanje hrvatske prirodne i kulturne baštine očito funkcioniraju – uz konstantno ulaganje, dugoročnu strategiju i dobru promidžbu napredak je vidljiv. Objektivno gledajući, ima se što i čuvati jer Hrvatska na svojoj maloj površini krije nebrojena blaga.



Slika 68. Sto hrvatskih kuna.

S druge strane, odavno sam si postavio pitanje kako se kukuruz kao najvažnija kultura u Hrvatskoj uklapa u tu priču o hrvatskom narodnom blagu. Maslina primjerice ima oko sebe tu auru romantičnosti, o njoj se pričaju lijepe priče s mirisom Mediterana, a maslinovo ulje jedan je od naših najboljih proizvoda i uvijek ugledan gost na našim stolovima. Pakira se i prodaje u luksuznim pakiranjima i često se nudi kao poklon u važnim prigodama. Unatoč napornom radu u teškim vremenskim uvjetima koji stoji iza proizvodnje maslina, maslinovo ulje zapravo je simbol blagostanja i jedan od naših najznačajnijih brendova. A svakako ih ima još – začini (*Vegeta*), alkoholna pića (*Ma-*

raschino, Pelinkovac), mineralna voda (*Jamnica*), bezalkoholna pića (*Cedevita*), kava (*Franckova ciglica*), deserti (*Bajadera*) i mnogi drugi. U usporedbi s time, kakav brend je kukuruz i proizvodi od kukuruza?



Može li kukuruz u Hrvatskoj biti/postati nešto više od strateški važne sirovine preko koje dobivamo druge cijenjene hrvatske brendove, poput kulena ili pršuta? Mnogi bi potvrdno odgovorili na ovo pitanje. Ja sam također među njima. Kukuruz bi svakako mogao (da ne kažem trebao) promijeniti svoj status, ne toliko ekonomski (jer tu već je bitan kao proizvod na tržištu), koliko kulturološki, jer je vrijednost kukuruza kao kulturne, gastronomske ili bilo koje druge pojave za naše prilike trenutno gotovo nepostojeća varijabla. Međutim, da bi nešto takvo zaživjelo, institucije sa svojim aktivnostima i mjerama te pojedinci sa svojim životnim i prehrambenim navikama morali bi odraditi svoj dio posla.

Kada se određivalo kako će izgledati naša sadašnja valuta hrvatska kuna, postignut je dogovor da ta serija započne s kukuruzom pa je na stražnju stranu kovanice od jedne lipe ugraviran klip kukuruza. Je li to zato što je izuzetno bitan pa zaslužuje biti prvi ili je to zato što nije toliko bitan pa zaslužuje biti na kovanici najmanje vrijednosti, ostaje za raspravu. U svakom slučaju, biti u društvu vinove loze, hrasta lužnjaka, duhana, masline i velebitske degenije nije mala stvar. Možda dođu i dani kada će se pri stvaranju neke nove valute ili novoga dizajna stare kukuruz spojiti s glagoljicom barem na papirnatoj *stotki*. Dani kada će posjetitelji koji dođu u Hrvatsku moći obići muzej kukuruza s mnoštvom slika i ostalih kreativnih rukotvorina nadahnutih kukuruzom, ali i klipova svih mogućih boja i veličina, saznati nešto o povijesti i raznolikosti ove kulture, a u restoranima probati domaću palentu, pitu od kukuruza, kukuruznu juhu, pivo ili puding. Mnogi kod nas u Slavoniji reći će kako im kukuruz i jela od kukuruza nisu ukusni, ali to je više vezano uz tradiciju i naviku konzumacije slanih i začinjjenih jela nego uz bezukusnost kukuruza kao namirnice. Kukuruz je ukusan, hranjiv i može se koristiti na puno načina.

Možda nešto od ovoga zvuči banalno, ali tako je s novim idejama. Prvo se pitamo zašto bi to netko radio. Onda to netko počne raditi, stvar se *zakotrlja* i vremenom sve veći broj ljudi počne to prakticirati. Onda to prepoznaju mediji pa državne institucije, ideja ulazi u sustav i počinje svoje službeno postojanje. A prolaskom vremena neke realizirane ideje postaju običaji i tradicija. Zapravo, kada se gleda unatrag nevjerojatno je što je sve u ljudskim društvima i kulturama postalo (a često i ostalo) tradicija. Zašto ne bi i – gospodarski, a često i kulturološki – visoko rangirani kukuruz?

Ova knjiga zamišljena je kao knjiga tipa *Kukuruz – jučer, danas, sutra*, kao pregled koji ukratko predstavlja veliki uspjeh kukuruza i status kojega danas zasluženno uživa. Glavna ideja bila je popularizirati kukuruz, prikazati ga u drugačijem svjetlu i pokazati kako u kukuruzu ima puno više nego što se danas tipično prikazuje ili što većinu ljudi, čak i onih koji se bave kukuruzom, zanima o toj važnoj biljci. Nadam se da je to barem djelomično uspjelo. Knjiga je stvarana u nekoliko faza (koncept, prikupljanje materijala i pisanje) i na nekoliko mjesta, prvenstveno u Hrvatskoj (Osijek, Aljmaš, Tenja), ali i u Turskoj (Altınova), Čileu (Buin), Meksiku (Aguascalientes, Querétaro) i Argentini (Mendoza).

Kukuruz je prešao dug put od svoga rođenja do danas. Krenuo je na epsko putovanje od svoga nastanka prije gotovo 10 000 godina dok su još mamuti hodali Zemljom, preko majanskih i astečkih stolova, strmih padina carstva Inka, toplih obala Andaluzije sve do maloga slavonskog sela. Gdje god se pojavio sve je izdržao, prilagođavao se te na kraju udomaćio i ostao. Možda i Hrvatska jednoga dana bude između ostaloga i **zemlja kukuruza**. Nije to sramota, baš suprotno.



1.7. Raznolikost kukuruza u slikama

U ovome dijelu prikazane su fotografije raznih populacija kukuruza. Uglavnom je riječ o egzotičnim populacijama ili sortama u tipu tvrdunca, kokičara i nešto zubana podrijetlom iz Sjedinjenih Američkih Država (*Indian corn*), Meksika, Kine, ali i Hrvatske. Velika većina uzgojena je na poljima Poljoprivrednog instituta Osijek. Pedigre populacija nije posebno naveden jer je uglavnom nepoznat obzirom da se radi o egzotičnim materijalima koji se nisu komercijalno upotrebljavali, no krajnji cilj fotografija bio je prikazati ogromnu varijabilnost kukuruza, kako u veličini i obliku klipa, tako i u boji, obliku, tipu zrna i slično. Isto tako, u ovaj pregled uključene su i neke umjetničke slike s motivima kukuruza.



Slika 71.
Mješavina
raznih tipova
i boje zrna.



Slika 72. Varijante tamno-plave/crne boje (Meksiko).



Slika 73. Varijante bijele boje (Meksiko).



Slike 74 - 75. Miješane populacije (*Indian Corn*, SAD).



Slike 76 - 77. Crveni tip sličan sorti *Bloody Butcher* (SAD); smeđi tipovi (Meksiko).



Slika 78. Miješane populacije.



Slike 79 - 80. Miješane populacije (*Indian Corn*, SAD).



Slike 81 - 82. Miješane populacije (*Indian Corn*, SAD).



Slika 83. Usporedba s kovanicom od jedne kune.



Slika 84. Bijelo-žute varijante (Meksiko).



Slika 85. Populacija iz SAD-a (*Indian Corn*).



Slike 86 - 87. Miješane populacije iz SAD-a, Kine, Meksika i Hrvatske.



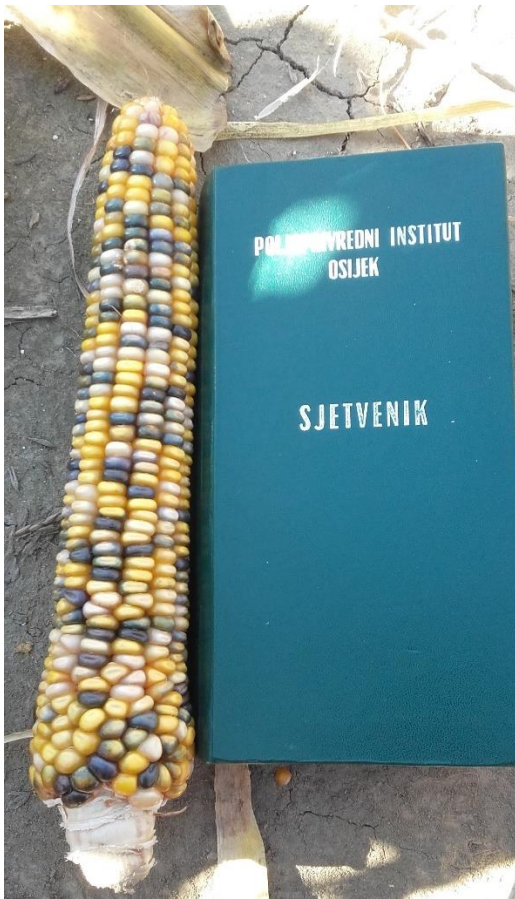
Slika 88. Razne varijante crvene boje zrna.



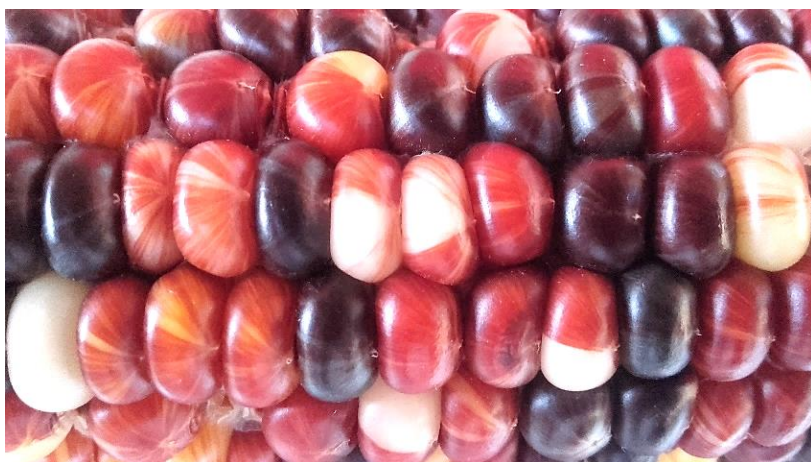
Slika 89. Sortiranje klipova, miješane populacije.



Slika 90. Kukuruzno doba (Ivan Francuz).



Slike 91 - 93. Populacije iz SAD-a (*Indian Corn*).



Slike 94 - 96. Razne varijante crvene boje zrna u kombinaciji s drugim bojama (*Indian Corn* podrijetlom iz SAD-a).



Slike 97 - 98. Smeđi tip (Meksiko) i plavo-ljubičasto-bijeli (SAD).



Slika 99. Miješane populacije.



Slika 100. Dar kukuruza (Biljana Smolčić).



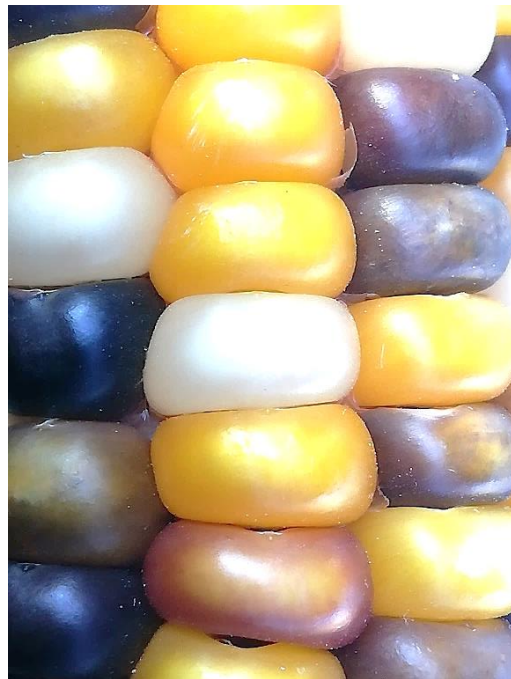
Slika 101. Crveni, bijeli, žuto-bijeli i žuti zuban.



Slika 102. Bijeli osmoredac.



Slike 103 - 104. Populacije podrijetlom iz SAD-a (*Indian Corn*) specifične boje zrna, prevladavajuće obrasce pravi crvena boja koja prelazi preko drugih boja ili se s njima stapa.



Slike 105 - 107. Populacije podrijetlom iz SAD-a (*Indian Corn*), prevladavaju žuta, plava i ljubičasta boja zrna.



Slike 108 - 109. Populacije iz SAD-a bijele i žute boje zrna te iz Kine bijele i ljubičaste boje zrna.



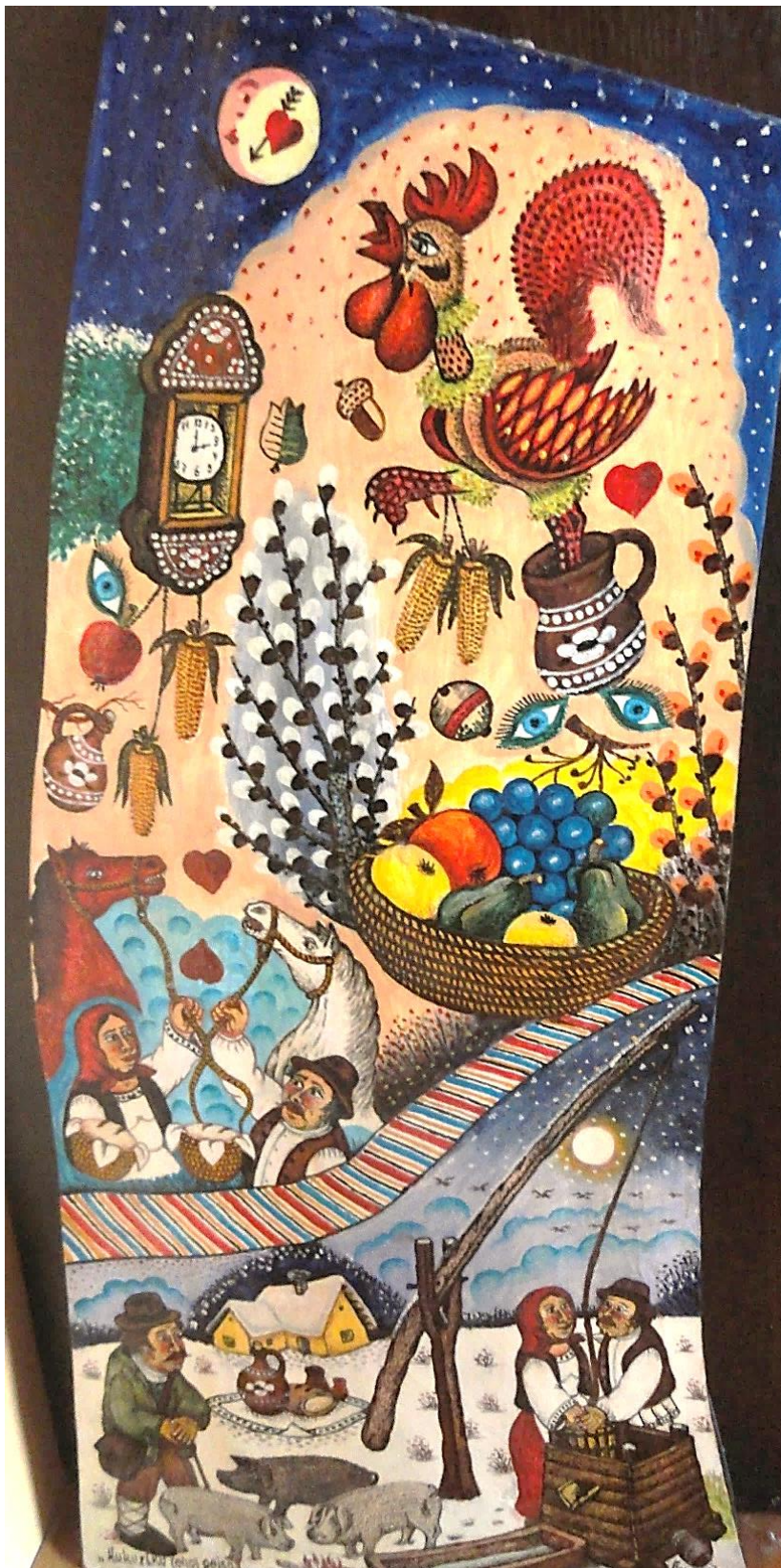
Slika 110. Miješane populacije.



Slike 111 - 113. Miješane populacije.



Slike 114 - 115. Zrna slična biserima.



Slika 116. Zimsko doba uz kukuruz (Ivan Francuz).

Literatura

Aguilar-Moreno M. (2006). Handbook to life in the Aztec world. New York, NY.

Akst J. (2017). Record-setting corn grows 45 feet tall: A plant breeder succeeds in growing a huge maize plant thanks to a known mutation and a few environmental tricks. *The Scientist*, April 17, 2017, <https://www.the-scientist.com/notebook/record-setting-corn-grows-45-feet-tall-31739>.

Aliki (1976). Corn is maize: The gift of the Indians. HarperCollins Publishers, New York.

Alter A. (2017). Irresistible: the rise of addictive technology and the business of keeping us hooked. Penguin Books, an imprint of Penguin Random House LLC, New York.

Arford M.R., Horn S.P. (2004). Pollen evidence of the earliest maize agriculture in Costa Rica. *Journal of Latin American Geography* 3(1):108-115.

Aslan R. (2017). God – A human history. Random House, New York.

Attenborough D. (2020). Život na našem planetu. Školska knjiga, Zagreb.

Ayres K., Bernard Westcott N. (2007). Up, down, and around. Candlewick Press, Massachusetts, USA.

Bassie-Sweet K. (2002). Corn deities and the male/female principle. In: Gustafson L.S., Trevelyan A.M. (eds.) Ancient Maya gender identity and relations. Westport, CT: Bergin and Garvey.

Beadle G.W. (1939). Teosinte and the origin of maize. *Journal of Heredity* 30:245-247.

Beadle G.W. (1980). The ancestry of corn. *Scientific American* 242(1):112-119.

Bekrić V. (1997). Upotreba kukuruza. Institut za kukuruz Zemun Polje, Beograd – Zemun, 1997.

Blake M. (2015). Maize for the Gods. University of California Press, Oakland, California.

Boutard A. (2012). Beautiful corn: America's original grain from seed to plate. New Society Publishers, Gabriola Island, Canada.

Braakhuis H.E.M. (2009). The tonsured maize god and Chicome-Xochitl as maize bringers and culture heroes: A Gulf coast perspective. *Wayeb Notes* 32, 2009. ISSN 1379-2886.

Brezovec E. (2017). Consumption of alcohol in Croatian social reality: Alcohol as part of interaction ritual chain. *Alcoholism and Psychiatry Research* 53:139-14

Britannica, The Editors of Encyclopaedia (2022). Chicomecóatl. Encyclopedia Britannica, Invalid Date, <https://www.britannica.com/topic/Chicomecoatl>. Accessed 1 May 2022.

Brosseder C. (2014). The power of Huacas: Change and resistance in the Andean world of colonial Peru. University of Texas Press, Austin, Texas.

Bruman H.J. (2000). Alcohol in ancient Mexico. Salt Lake City: University of Utah Press.

Carson R. (1962). Silent spring. Houghton Mifflin Company, New York.

Cavaliere D., McGovern D., Hartl R.L., Mortimer M., Polsinelli M. (2003). Evidence for *S. cerevisiae* fermentation in ancient wine. *Journal of Molecular Evolution* 57(S1):226-232.

Cevallos-Casals B.A., Cisneros-Zevallos L. (2003). Stoichiometric and kinetic studies of phenolic antioxidants from Andean purple corn and red-fleshed sweetpotato. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51:3313-3319.

Chaves-López C., Rossi C., Maggio F., Paparella A., Serio A. (2020). Changes occurring in spontaneous maize fermentation: an overview. *Fermentation* 6(1):36.

Cobo B. (1990). Inca religion and customs. University of Texas Press.

Coe M.D. (1989). The Hero Twins: Myth and image. In: J. Kerr (ed.), The Maya vase book: a corpus of rollout photographs of Maya vases, Volume 1. New York: Kerr Associates, 161-184.

Coe M.D. (1994). America's first cuisines. University of Texas Press, Austin, TX.

Darwin C.R. (1859). On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. London: John Murray. [1st edition].

Davis W. (1978). So-Called jaguar-human copulation scenes in Olmec Art. *American Antiquity* 43(3):453-457.

Dawkins R. (2011). The magic of reality. Free Press, New York.

de Arriaga P.J. (1968). The extirpation of idolatry in Peru. Translated by I.C. Keating, (ed.), Lexington: University of Kentucky Press.

Doebley J.F. (1990). Molecular evidence and the evolution of maize. *Economic Botany* 44(3 SUPPLEMENT):6-27.

Doebley J.F. (2004). The genetics of maize evolution. *Annual Review of Genetics* 38:37-59.

Doebley J.F., Goodman M.M., Stuber C.W. (1984). Isoenzymatic variation in *Zea* (Gramineae). *Systematic Botany* 9(2):203-218.

Einstein A. (1916). Relativity: The Special and General Theory (Translation 1920), New York: H. Holt and Company.

Ekpa O., Palacios-Rojas N., Kruseman G., Fogliano V., Linneman A.R. (2018). Sub-Saharan African maize-based foods: Technological perspectives to increase the food and nutrition security impacts of maize breeding programmes. *Global Food Security* 17:48-56.

Ekpa O., Palacios-Rojas N., Kruseman G., Fogliano V., Linneman A.R. (2019). Sub-Saharan African maize-based foods: Processing practices, challenges and opportunities. *Food reviews international* 35(4):1-31.

FAO, AQUASTAT (2020),
<http://www.fao.org/aquastat/en/overview/methodology/water-use/>.

FAOSTAT (2022),
<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QV>.

Figuerola-Cárdenas J.D., Acero-Godínez M.G., Vasco-Méndez N.L., Lozano-Guzmán A., Flores-Acosta L.M., González-Hernández J. (2001). Fortificación y evaluación de tortillas de nixtamal. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 51:293-302.

Flanagan T. (2017). Corn. The University of North Carolina Press, Inc.

Goodman M.M., Brown W.L. (1988). Races of corn. In: Sprague G.F., Dudley J.W. (eds.) Corn and corn improvement. Third edition. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, USA, pp 33-79.

Guinness World Records, GWR (1994). Longest corn cob,
<https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/73751-longest-corn-cob>.

Guinness World Records, GWR (2011). Tallest sweetcorn (maize) plant, [https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/tallest-sweetcorn-\(maize\)-plant](https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/tallest-sweetcorn-(maize)-plant).

Guinness World Records, GWR (2014). Largest corn / crop maze (temporary), <https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/largest-maze-temporary-corn-crop-maze>.

Guinness World Records, GWR (2015). Most corn husked in one minute, <https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/398930-most-corn-husked-in-one-minute>.

Guinness World Records GWR (2019). Most corn cobs on a single plant, <https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/most-corn-cobs-on-a-single-plant>.

Gustavsson J., Cederberg C., Sonesson U., Van Otterdijk R., Meybeck A. (2011). Global food losses and food waste. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, <http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e00.pdf>.

Hake S., Ross-Ibarra J. (2015). Genetic, evolutionary and plant breeding insights from the domestication of maize. *eLIFE* 4:e05861.

Haryono (2013). Maize for food, feed and fuel in Indonesia: Challenges and opportunity. Proceeding of the International MaizeConference. 22-24 November 2012 in Gorontalo. Indonesian Ministry of Agriculture in collaboration with the Provincial Government of Gorontalo.

Henshilwood C.S., d'Errico F., Yates R., Jacobs Z., Tribolo C., Duller G.A.T., Mercier N., Sealy J.C., Valladas H., Watts I., Wintle A.G. (2002). Emergence of modern human behavior: Middle Stone Age engravings from South Africa. *Science* 295(5558):1278-1280.

Hlangwani E., Adebisi J.A., Doorsamy W., Adebo O.A. (2020). Processing, characteristics and composition of umqombothi (a South African traditional beer). *Processes* 8(11):1451.

Hooda S., Kawatra A. (2013). Nutritional evaluation of baby corn (*Zea mays*). *Nutrition & Food Science* 43(1):68-73.

Horowitz N.H., Berg P., Singer M., Lederberg J., Susman M., Doebley J., Crow J.F. (2004). A Centennial: George W. Beadle, 1903-1989. *Genetics* 166:1-10.

Huang J., Rozelle S. (2008). China: Maize economy, incentives and policies. In: Gulati A., Dixon J. (eds.) *Maize in Asia – Changing markets and incentives*, Academic Foundation, New Delhi.

Ibarra García L. (2018). The Mayan gods: an explanation from the structures of thought. *Journal of Historical Archaeology & Anthropological Sciences* 3(1):97-112.

Iltis H.H. (2006). Origin of polystichy in maize. In: Staller J.E., Tykot R.H., Benz B.F. (eds.) *Histories of maize: Multidisciplinary approaches to the prehistory, biogeography, domestication, and evolution of maize*. Routledge, New York 2016. Taylor & Francis 2009, pp 21-53.

Jackson J. (2003). *The cornbread book: A love story with recipes*. HarperCollins Publishers Inc., New York.

Jones D.F. (1917). Increasing the yield of corn by crossing. *Connecticut State Station Annual Report 1915/16*, 323-347.

Jones D.F. (1918). The effects of inbreeding and cross-breeding upon development. *Connecticut Agricultural Experiment Station Bulletin* 207:5-100.

Jones M.O. (2017). *Corn: A global history*. Reaktion Books, London, England.

Just B.R. (2009). *Mysteries of the Maize God*. Record of the Art Museum, Princeton University, Vol. 68 (2009), pp. 2-15.

Kamei H., Kojima T., Hasewara M., Koide T., Umeda T., Yukava T., Terabe K. (1995). Suppression of tumor cell growth by anthocyanins in vitro. *Cancer Investigation* 13:590-594.

Karasik C. (2017). *Maya gods and monsters: Supernatural stories from the Underworld and beyond*. Thrums Books, Colorado, USA.

Katz S.H., Hediger M.L., Velleroy L.A. (1974). Traditional maize processing techniques in the New World. *Science* 184(4138):765-773.

KPMG (2014) © 2014 KPMG India Private Limited, an Indian limited liability company and a member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative (“KPMG International”), a Swiss entity. All rights reserved. The KPMG name, logo and “cutting through complexity” are registered trademarks or trademarks of KPMG International Cooperative.

Larivière V., Haustein S., Mongeon P. (2015). The oligopoly of academic Publishers in the digital era. *PLOS ONE* | DOI:10.1371/journal.pone.0127502.

Levi G. (2014). The diffusion of maize in Italy: From resistance to the peasant's defeat. In: Aram B., Yun-Casalilla B. (eds.) *Global goods and the Spanish Empire, 1492-1824: Circulation, resistance and diversity*. Palgrave Macmillan, Macmillan Publishers Limited, UK.

Li J. (2009). Production, breeding and process of maize in China. In: Bennetzen J.L., Hake S.C. (eds.) *Handbook of Maize: Its Biology*. Springer, New York, NY.

Liu L., Wang J., Rosenberg D., Zhao H., Lengyel G., Nadel D. (2018). Fermented beverage and food storage in 13,000 y-old stone mortars at Raqefet Cave, Israel: Investigating Natufian ritual feasting. *Journal of Archaeological Science: Reports* 21:783-793.

Llamas B., Fehren-Schmitz L., Valverde G., Soubrier J., Mallick S., Rohland N., Nordenfelt S., Valdiosera C., Richards S.M., Rohrlach A., Barreto Romero M.I., Flores Espinoza I., Tomasto Cagigao E., Watson Jiménez L., Makowski K., LeBoreiro Reyna I.S., Mansilla Lory J., Ballivián Torrez J.A., Rivera M.A., Burger R.L., Ceruti M.C., Reinhard J., R.S. Wells, Politis G., Santoro C.M., Standen V.G., Smith C., Reich D., Ho S.Y.W., Cooper A., Haak W. (2016). Ancient mitochondrial DNA provides high-resolution time scale of the peopling of the Americas. *Science Advances* 2(4):e1501385-e1501385.

López Austin A., López Luján L., Sugiyama S. (1991). The temple of Quetzalcoatl at Teotihuacan: Its possible ideological significance. *Ancient Mesoamerica* 2:93-105.

Maathai W.M. (2010). *Replenishing the Earth: spiritual values for healing ourselves and the world*. Doubleday Religion, an imprint of the Crown Publishing Group, a division of Random House, Inc., New York.

MacCormack S. (2004). Religion and society in Inca and Spanish Peru. In: Phipps E., Hecht J., Martín C.E. (eds.) *The colonial Andes: tapestries and silverwork 1530-1830*, The Metropolitan Museum of Art, New York. New Haven, Yale University Press, pp 101-112.

Mann C.C. (2018). *The wizard and the prophet*. Alfred A. Knopf, New York.

Matsuoka Y., Vigoroux Y., Goodman M.M., Sanchez G.J., Buckler E., Doebley J. (2002). A single domestication for maize shown by multilocus microsatellite genotyping. *PNAS* 99(9):6080-6084.

McCann J.C. (2005). *Maize and grace*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, and London, England, 2005.

McDonough C., Gomez M., Rooney L., Serna-Saldivar, S. (2001). Alkaline-cooked corn products. In: Lusas E. and Rooney L. (eds.) *Snack Foods Processing*. Technomic Publishing Co.: Lancaster, PA.

McGovern P.E., Zhang J.H., Tang J.G., Zhang Z.Q., Hall G.R., Moreau R.A., Nunez A., Butrym E.D., Richards M.P., Wang C.S., Cheng G.S., Zhao Z.J. (2004). Fermented beverages of pre- and protohistoric China. *PNAS* 101(51):17593-17598.

Mendel J.G. (1865). Versuche über Pflanzenhybriden. In: Verhandlungen des Naturforschenden Vereins Brünn. Band 4, 1865, S. 3-47.

Méndez-Albores A., Martínez-Morquecho R.A., Moreno-Martínez E., Vázquez-Durán, A. (2012). Technological properties of maize tortillas produced by microwave nixtamalization with variable alkalinity. *African Journal of Biotechnology* 11(85):15178-15187.

Micucci C. (2009). The life and times of corn. Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company, New York.

Miller M., Taube K. (1993). An illustrated dictionary of the gods and symbols of ancient Mexico and the Maya. Thames and Hudson, New York.

Ministarstvo Poljoprivrede RH (2016.). Pravilnik o žitaricama i proizvodima od žitarica. Narodne Novine 81/2016, 1823, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016_09_81_1823.html).

Moragas Segura N., Mazzetto E. (2015). Contexts of offerings and ritual maize in the pictographic record in Central Mexico. *Religion and Food, Scripta Instituti Donneriani Aboensis* 26:82-100.

Murra J.V. (1980). Economic organization of the Inca state. JAI Press, Greenwich, Connecticut.

Nannas N.J., Dawe R.K. (2015). Genetic and genomic toolbox of *Zea mays*. *Genetics* 199:655-669.

NCGA, National Corn Growers Association (2019). National corn yield contest, 2019 winners corn yield guide, <https://dt176nijwh14e.cloudfront.net/file/159/NCGA%20Yield%20Guide%202019.pdf>

NCGA, National Corn Growers Association (2022). World of corn 2022. <https://ncga.com/world-of-corn-iframe/pdf/WOC-2022.pdf>

Nelson R. (2012). From kernel to corn. Lerner Publishing Company, A division of Lerner Publishing Group, Inc., Minneapolis, Minnesota, USA.

Otero G.A. (1951). La piedra mágica. Mexico D. F.: Instituto Indigenista Americano.

Pearsall D.M. (2008). Plant domestication and the shift to agriculture in the Andes. In: Handbook of South American Archaeology, edited by Helaine Silverman and William H. Isbell. Springer, New York, 2008.

Pérez-Flores G.C., Moreno-Martínez E., Méndez-Albores A. (2011). Effect of microwave heating during alkaline-cooking of aflatoxin contaminated maize. *J. Food Science* 76:48-52.

Pinker S. (2018). Enlightenment now: The case for reason, science, humanism, and progress. Viking, An imprint of Penguin Random House LLC, New York.

Piperno D.R. (2011). Plant cultivation and domestication in the New World Tropics. *Current Anthropology* 52(Supplement 4).

Ranilla L.G., Apostolidis E., Genovese M.I., Lajolo F.M., Shetty K. (2009). Evaluation of indigenous grains from the Peruvian Andean region for antidiabetes and antihypertension potential using *in vitro* methods. *Journal of Medicinal Food* 12(4):704-713.

Read K.A., González J.J. (2000). Mesoamerican mythology: A guide to the gods, heroes, rituals, and beliefs of Mexico and Central America. Oxford University Press.

Reich D. (2018). Who we are and how we got here. Oxford University Press, Oxford, UK.

Rhodes L.L., Eagles H.A. (1984). Origins of maize in New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 27:151-156.

Rosling H., Rosling O., Rosling Rönnlund (2018). Factfulness: Ten reasons we're wrong about the world – and why things are better than you think. Flatiron Books, New York.

Rösing I. (1995). Parman Purina-Going for rain. *Anthropos* 90:69-88.

Rutherford E. (1911). The scattering of α and β particles by matter and the structure of the atom. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*. Series 6. 21 (125):669-688.

Sauer C.O. (1950). Cultivated plants of of South and Central America. In: Steward J.H. (ed.) Handbook of South American Indians. Physical Anthropology, linguistics and cultural geography of South American Indians. Volume 6. Smithsonian Institution Bureau of American Ethnology Bulletin 143. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 487-543.

Saunders N.J. (1994). Predators of culture: Jaguar symbolism and Mesoamerican elites. *World Archaeology* 26(1):104-117.

Schele L., Miller M.E. (1986). The blood of kings: Dynasty and ritual in Maya art. Forth Worth, TX: Kimbell Art Museum & New York, NY: George Braziller, Inc.

Schnable P.S., Ware D., Fulton R.S., Stein J.C., Wei F., Pasternak S., Liang C., Zhang J., Fulton L., Graves T.A., Minx P., Reily A.D., Courtney L., Kruchowski S.S., Tomlinson C., Strong C., Delehaunty K., Fronick C., Courtney B., Rock S.M., Belter E., Du F., Kim K., Abbott R.M., Cotton M., Levy A., Marchetto P., Ochoa K., Jackson, S.M., Gillam B., Chen W., Yan L., Higginbotham J., Cardenas M., Waligorski J., Applebaum E., Phelps L., Falcone J., Kanchi K., Thane T., Scimone A., Thane N., Henke J., Wang T., Ruppert J., Shah N., Rotter K., Hodges J., Ingenthron E., Cordes M., Kohlberg S., Sgro J., Delgado B., Mead K., Chinwalla A., Leonard S., Crouse K., Collura K., Kudrna D., Currie J., He R., Angelova A., Rajasekar S., Mueller T., Lomeli R., Scara G., Ko A., Delaney K., Wissotski M., Lopez G., Campos D., Braidotti M., Ashley E., Golser W., Kim H., Lee S., Lin J., Dujmic Z., Kim W., Talag J., Zuccolo A., Fan C., Sebastian A., Kramer M., Spiegel L., Nascimento L., Zutavern T., Miller B., Ambroise C., Muller S., Spooner W., Narechania A., Ren L., Wei S., Kumari S., Faga B., Levy M.J., McMahan L., Van Buren P., Vaughn M.W., Ying K., Yeh C., Emrich S.J., Jia Y., Kalyanaraman A., Hsia A., Barbazuk W.B., Baucom R.S., Brutnell T.P., Carpita N.C., Chaparro C., Chia J., Deragon J., Estill J.C., Fu Y., Jeddelloh J.A., Han Y., Lee H., Li P., Lisch D.R., Liu S., Liu Z., Holligan Nagel D., McCann M.C., SanMiguel P., Myers A.M., Nettleton D., Nguyen J., Penning B.W., Ponnala L., Schneider K.L., Schwartz D.C., Sharma A., Soderlund C., Springer N.M., Sun Q., Wang H., Waterman M., Westerman R., Wolfgruber T.K., Yang L., Yu Y., Zhang L., Zhou S., Zhu Q., Bennetzen J.L., Kelly Dawe R., Jiang J., Jiang N., Presting G.G., Wessler S.R., Aluru S., Martienssen R.A., Clifton S.W., McCombie W.R., Wing R.A., Wilson R.K. (2009). The B73 maize genome: Complexity, diversity, and dynamics. *Science* 326: 1112-1115.

Schuman M.A. (2001). *Mayan and Aztec mythology*. Enslow Publishers, Inc., Berkeley Heights, NJ, USA.

Serna-Saldivar S.O., Chuck-Hernandez C. (2019). Food uses of lime-cooked corn with emphasis in tortillas and snacks. In: Serna-Saldivar S.O. (ed.) *Corn: Chemistry and technology*, Woodhead Publishing-Elsevier, Cambridge, USA and Duxford, UK + AACC International.

Serna-Saldivar S.O., Perez Carrillo E. (2019). Food uses of whole corn and dry-milled fractions. In: Serna-Saldivar S.O. (ed.) *Corn: Chemistry and technology*, Woodhead Publishing-Elsevier, Cambridge, USA and Duxford, UK + AACC International.

Serna-Saldivar S.O., Rooney L.W. (2015). Industrial production of maize tortillas and snacks. In: Rooney L.W., Serna-Saldivar S.O. (eds.) *Tortillas: wheat flour and corn products*. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, pp. 247-281.

Shady Solis R., Haas J., Creamer W. (2001). Dating Caral, a Preceramic site in the Supe Valley on the Central Coast of Peru. *Science* 292(5517):723-726.

Shady R. (2006). Caral-Supe and the North-Central area of Peru: The history of maize in the land where civilization came into being. In: Staller J.E., Tykot R.H., Benz, B.F. (eds.) *Histories of maize: multidisciplinary approaches to the prehistory, linguistics, biogeography, domestication, and evolution of maize*. Routledge, Taylor & Francis Group, London and New York, pp 381-402.

Sharer R.J., Traxler L.P. (2005). *The ancient Maya*. Sixth Edition. Stanford University Press, Palo Alto.

Shull G.H. (1909). A pure-line method of corn breeding. *Report of the American Breeders' Association* 5: 51-59.

Shull G.H. (1910). Hybridization methods in corn breeding. *American Breeder's Magazine* 1:98-107.

Singh B. (1977). Races of maize in India. Indian Council of Agricultural Research (ICAR), New Delhi.

Smith M.E. (1984). The Aztlan migrations of the Nahuatl chronicles: Myth or history? *Ethnohistory* 31(3):153-186.

Smithsonian National Museum of the American Indian (NMAI) (2017), <https://maya.nmai.si.edu>.

Staller J.E. (2006). The social, symbolic, and economic significance of *Zea mays* L. in the Late Horizon Period. In: Staller J.E., Tykot R.H., Benz B.F. (eds.) (2006) *Histories of maize: Multidisciplinary approaches to the prehistory, linguistics, biogeography, domestication, and evolution of maize*. Routledge, New York, USA.

Staller J.E, Carrasco (2010). Pre-Columbian foodways in Mesoamerica. In: Staller J.E., Carrasco M.D. (eds.) *Pre-Columbian foodways: Interdisciplinary Approaches to food, culture, and markets in ancient Mesoamerica*. Springer Science+Business Media, LLC 2010.

Steinkrauss K.H. (1996). *Handbook of indigenous fermented foods*. New York: Marcel Dekker.

Takkou-Neofytou R. (2014). Were-Jaguars and crocodilians: A need to redefine. *Papers from the Institute of Archaeology* 24(1):25:1-12.

Taube K.A. (1985). The classic Maya maize god: A reappraisal. In *Fifth Palenque Round Table, 1983, Vol. 7*, edited by M. Greene Robertson and V. Fields, 171-81. The Precolombian Art Research Institute, San Francisco.

Taube K.A. (1992). The major gods of ancient Yucatan. *Studies in Pre-Columbian Art & Archaeology* 32:1-160.

- Taube K.A. (1996). Antiguos dioses mayas. *Arqueología Mexicana* 4(20):20-36.
- Tesla N. (2015.). Moji pronalasci: Autobiografija Nikole Tesle / My inventions: Nikola Tesla's autobiography. Znanje, Zagreb.
- Thomson J.J. (1901). On bodies smaller than atoms. *The Popular Science Monthly*: 323-335.
- Townsend R.F. (1992). *The Aztecs*. Thames & Hudson, 1992.
- Troyer A.F. (2009). Development of hybrid corn and the seed corn industry. In: Bennetzen J.L., Hake S.C. (eds.) *Handbook of maize: Genetics and genomics*, pp. 87-114. Springer, New York, NY.
- Urton G. (1981). *At the crossroads of the earth and the sky: An Andean cosmology*. University of Texas Press, Austin Texas.
- USDA ERS, Economic Research Service Feed Grains Data: Yearbook Tables. July 13th, 2017.
- USDA ERS, Economic Research Service Feed Grains Yearbook, January 18th, 2022.
- USDA (2018), National Nutrient Database for Standard Reference. ARS, Nutrient Data Laboratory Home Page, <http://www.ars.usda.gov/nutrientdata>.
- USDA NRCS (2018), National Resources Conservation Service, Classification Report, Feb. 23, 2018.
- USDA WASDE, World Agricultural Supply and Demand Estimates Feb. 8, 2019, <http://www.worldofcorn.com/#us-corn-crop-value>.
- Valcarel L.E. (1946). Indian markets and fairs in Peru. In: Steward J.H. (ed.) *Handbook of South American Indians. The Andean civilizations*, vol 2, Smithsonian Institution Bureau of American Ethnology Bulletin 143. U. S. Government Printing Office, Washington D.C., pp 477-482.
- Vale R.D. (2013). The value of asking questions. *Molecular Biology of the Cell* 24(6):680-682.
- Vidrih R., Hribar J. (2016). Mead: The oldest alcoholic beverage. In: Kristbergsson K., Oliveira J. (eds.) *Traditional foods, integrating food science and engineering knowledge into the food chain* 10. © Springer Science+Business Media New York 2016.

Watson J.D., Crick F.H.C. (1953). A structure for Deoxyribose Nucleic Acid. *Nature* 171:737–738.

Watson S.A. (2003). Description, development, structure, and composition of the corn kernel. In *Corn: Chemistry and Technology*. P.J. White (ed.), Second edition, American Association of Cereal Chemists, Inc., St. Paul, Minnesota, USA.

Wilson E.O. (2006). *The creation. An appeal to save life on Earth*. W.W. Norton & Company, Inc. New York, London.

Wilson E.O. (2016). *Half-Earth: Our planet's fight for life*. Liveright Publishing Corporation, A Division of W. W. Norton & Company, Independent Publishers Since 1923, New York, London.

str. 16 <https://www.ncga.com/get-involved/national-corn-yield-contest>

str. 41 https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_maize_dishes

str. 41 https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Maize_dishes

str. 41 https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Maize_products

Za daljnje čitanje

Vitomir Bekrić (1997.) *Upotreba kukuruza*. Institut za kukuruz Zemun Polje, Beograd-Zemun.

John E. Staller (2010). *Maize cobs and cultures: History of Zea mays*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany.

John E. Staller, Michael D. Carrasco (eds.). (2010). *Pre-Columbian foodways: Interdisciplinary approaches to food, culture, and markets in ancient Mesoamerica*. Springer Science+Business Media, LLC 2010.

Anthony Boutard (2012). *Beautiful corn: America's original grain from seed to plate*. New Society Publishers, Gabriola Island, Canada.

Michael Blake (2015). *Maize for the gods: Unearthing the 9000-year history of corn*. University of California Press, Oakland, California, USA.

Michael Owen Jones (2017). *Corn: A global history*. Reaktion Books, London, England.

Sergio O. Serna-Saldivar (ed.) (2019). *Corn: Chemistry and technology*. Woodhead Publishing-Elsevier, Cambridge, USA and Duxford, UK + AACC International.

Popis slika

Ovdje su navedeni nazivi i autori slika (fotografija), a kod slika s više opisnog teksta opisi su zbog praktičnosti u ovome popisu izostavljeni jer su u potpunosti vidljivi u glavnom tekstu knjige. Sve slike kod kojih nije posebno naznačeno autorstvo, djelo su autora knjige. Od 116 slika 28 ih je dobiveno ljubaznošću suradnika i prijatelja, dvije su preuzete iz literature, a tri s internetskih platforma.

Slika 1. Raznolikost kukuruza (predgovor).

Slike 2 - 3. Kukuruz šećerac (lijevo, Tatjana Ledenčan); stare sorte poput *Osmaka* i danas se ponegdje proizvode, kao i crveni zuban... (str. 4).

Slika 4. Američka populacija (*Indian Corn*) s karakterističnim velikim klipom, usporedba s papirom A4 formata.

Slika 5. Egzotične populacije kukuruza iz Meksika (mali klipovi) i Sjedinjenih Američkih Država (veliki klipovi), usporedba s kovanicom od jedne kune (str. 6).

Slika 6. Znanstveni časopis *Crop Science* (str. 8).

Slika 7. Američka populacija (*Indian Corn*) s karakterističnim velikim klipom, usporedba s listom papira A4 formata (str. 12).

Slika 8. Jedan od nebrojenih načina pripreme jela s tortiljama u Meksiku (Vanja Dušić, str. 15).

Slike 9 - 12. Nacionalni sajam američke savezne države Iowe (*Iowa State Fair*) u glavnome gradu Des Moinesu. Na slici gore desno je jelen... (str. 16).

Slika 13. Populacije iz SAD-a (*Indian Corn*) (str. 18).

Slika 14. Piramida pod nazivom *El Castillo*, hram posvećen Kukulkanu, Chichén Itzá, savezna država Yucatán... (Laura del Carmen Velasco Farrera, str. 21).

Slika 15. Yum Kaax, bog prirode i vegetacije, zaštitnik životinja, ovdje prikazan s klipom kukuruza (str. 22).

Slika 16. Hun Hunahpu, bog kukuruza... (naslikao Alfonso Huerta; preuzeto iz Karasik 2017., str. 23).

Slika 17. *Urna Zapoteca* koja predstavlja boginju kukuruza Xilonen (Iltis 2006.) u starom Meksiku, na naličju novčanice od 50 meksičkih pesosa... (str. 24).

Slika 18. Centeōtl, astečki bog kukuruza, prikazan sa zrelim klipovima kukuruza u rukama, Patio Jesús F. Contreras, Aguascalientes, Meksiko... (str. 25).

Slika 19. Quetzalcōātl, poznata pernata zmija iz knjiga i crtanih filmova... (naslikao Oswaldo Barra Cunningham; foto: Vanja Dušić, str. 25).

Slika 20. Postanak čovjeka; mural u Guvernerskoj palači u Aguascalientesu, Meksiko (naslikao Oswaldo Barra Cunningham; foto: Vanja Dušić, str. 26).

- Slika 21.** Arheološko nalazište El Cerrito u saveznoj meksičkoj državi Querétaro, nekadašnji politički i religijski centar regije... (str. 26).
- Slika 22.** Jedna od mnogobrojnih legenda iz astečke mitologije... (autor: William Sauts Bock, preuzeto iz Schuman 2001.)... (str. 27).
- Slika 23.** Muzej u čast Majke Zemlje (*Museo Pachamama*) Amaicha del Valle, Argentina (autor: Carlos A. Barrio, *Homenaje a la Madre Tierra*, preuzeto sa stranice Wikimedia Commons, str. 29, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Museo_de_la_Pachamama_II_Tucum%C3%A1n.JPG).
- Slika 24.** Plodovi zemlje; mural u Guvernerskoj palači u Aguascalientesu, Meksiko (naslikao Oswaldo Barra Cunningham; foto: Vanja Dušić, str. 32).
- Slike 25 - 26.** Motivi iz života Slavonije – Kukuruzna jesen u dvoje i Kraljica kukuruza (Ivan Francuz, str 33).
- Slike 27 - 28.** Slikovnice o kukuruzu (lijevo, Micucci 2009.; desno, Alike 1976.) (str. 34).
- Slike 29 - 30.** Slikovnice o povrtnim biljkama (lijevo, Ayres i Bernard Westcott 2007.) i uzgoju kukuruza (gore, Nelson 2012.) (str. 35).
- Slika 31.** Osječka vodenica (str. 36).
- Slika 32.** Kukuruzni labirint (str. 37).
- Slika 33.** Nakon dana polja na Poljoprivrednom institutu Osijek... (autor nepoznat, fotografija je nastala devedesetih godina prošlog stoljeća) (str. 38).
- Slika 34.** Dan polja PIO 2019. godine, predstavljanje hibrida vodi dr. sc. Antun Jambrović (str. 39).
- Slika 35.** Svježe ubrani klipovi kukuruza šećerca (Miroslav Salaić, str. 40).
- Slika 36.** Kukuruzno brašno (lijevo) i krupica (str. 42).
- Slika 37.** Mala kukuruzna peciva sa sezamovim sjemenkama (str. 43).
- Slike 38 - 39.** Hrana za djecu (lijevo); kukuruzne pahuljice (str. 44).
- Slike 40 - 41.** Palenta (lijevo); kukuruzni griz s vanilijom, cimetom i bananama (str. 45).
- Slika 42.** Dobivanje tortilja iz krupice (masa) postupkom nikstamalizacije i vlažne meljave (prema Serna-Saldivar i Chuck-Hernandez 2019.) (str. 47).
- Slike 43 - 44.** Atole (u ovome slučaju *chileatole*) napravljen od zrna kukuruza u mliječnoj zriobi (lijevo)... (Laura Farrera Ruiz, str. 48).
- Slike 45 - 46.** *Enchiladas oaxaqueñas* (lijevo) i *taquitos de pastor* (Daniel Evaristo Velasco Farrera, str. 49).
- Slika 47.** Jelo po imenu *taco* ima svoje razne varijante, ovi-sno u kojoj regiji Meksika se pravi... (Vanja Dušić, str. 50)...
- Slika 48.** *Quesadilla*, Mexico City (Vanja Dušić, str 50)... U kulturama Latinske Amerike vrlo je uobičajeno piti svježe cijeđene voćne sokove...

Slika 49. *Enchiladas suizas* sa zelenim salsa umakom, po uzoru na Švicarsku i njene zelene krajolike (tanjur u prvom planu) i *chilaquiles*... (Vanja Dušić, str. 51).

Slika 50. Garnachas, Aguascalientes (Vanja Dušić, str. 51).

Slika 51. Lokalna tržnica, Aguascalientes: izloženi su, između ostalih namirnica, kukuruz za pozole... (Laura del Carmen Velasco Farrera, str. 51).

Slika 52. Peru je zemlja velike prirodne raznolikosti. Neki od najvažnijih svjetskih usjeva poput krumpira, bundeve, graha, kasave... (Domagoj Šimić, str. 56).

Slika 53. *Hush puppies* (autor: Whitebox, preuzeto sa stranice Wikimedia Commons..., str. 58,

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hushpuppies_5stack.jpg.

Slika 54. *Ugali* s raštikom, rajčicom i lukom (autor: Paresh Jai, preuzeto sa stranice Wikimedia Commons, str. 60,

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ugali %26 Sukuma Wiki.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ugali_%26_Sukuma_Wiki.jpg).

Slike 55 - 57. *Kazan dibi* (gornje dvije slike) i *kuymak* (lijevo) (str. 62).

Slika 58. Tek ubrani klipovi kukuruza šećerca (Miroslav Salaić). Kuhani klipovi šećerca česta su delikatesa diljem svijeta... (str. 64).

Slika 59. Mali klip plavo-crne boje iz populacije podrijetlom iz Meksika; bojom i oblikom izgleda kao populacija *Aztec Black* (str. 65).

Slika 60. Raznovrsno jelo pod nazivom *casado con pollo*, Nacionalni park Braulio Carrillo, Kostarika (str. 67).

Slika 61. Sveučilišni kampus UC Davis, California (Bill Colfer) (str. 68).

Slika 62. Teozinta, predak modernog kukuruza iz Meksika, Johnston, Iowa (Emilija Raspudić, str. 69).

Slika 63. Druga nagrada za najduži klip, sajam *Iowa State Fair*, Des Moines, Iowa (Vanessa Salvador Ferrer, str. 69).

Slika 64. Nedostatak kalija kod kukuruza, Field Museum, Chicago, Illinois (nepoznat autor, str. 70).

Slika 65. Hibrid Albayrak, okolica grada Manisa, Turska (str. 70).

Slika 66. Egzotične američke populacije (*Indian Corn*) (str. 71).

Slika 67. Pregledavanje korijena oštećenog ličinkama kukuruzne zlatice, *Iowa State University, Insectary Building*, Ames, Iowa (Weichiat Chen, str. 71).

Slika 68. Sto hrvatskih kuna (str. 72).

Slika 69. Djevojčica u kukuruzu (str. 73).

Slika 70. Djeca u kukuruzu (str. 76).

Slika 71. Mješavina raznih tipova i boje zrna (str. 77).

Slika 72. Varijante tamno-plave/crne boje (Meksiko) (str. 78).

Slika 73. Varijante bijele boje (Meksiko) (str. 78).

Slike 74 - 75. Miješane populacije (*Indian Corn*, SAD) (str. 79).

Slike 76 - 77. Crveni tip sličan sorti *Bloody Butcher* (SAD); smeđi tipovi (Meksiko) (str. 79).

Slika 78. Miješane populacije (str. 80).

- Slike 79 - 80.** Miješane populacije (*Indian Corn*, SAD) (str. 81).
- Slike 81 - 82.** Miješane populacije (*Indian Corn*, SAD) (str. 82).
- Slika 83.** Usporedba s kovanicom od jedne kune (str. 83).
- Slika 84.** Bijelo-žute varijante (Meksiko) (str. 84).
- Slika 85.** Populacija iz SAD-a (*Indian Corn*) (str. 84).
- Slike 86 - 87.** Miješane populacije iz SAD-a, Kine, Meksika i Hrvatske (str. 85).
- Slika 88.** Razne varijante crvene boje zrna (str. 86).
- Slika 89.** Sortiranje klipova, miješane populacije. (str. 86).
- Slika 90.** Kukuruzno doba (Ivan Francuz, str. 87).
- Slike 91 - 93.** Populacije iz SAD-a (*Indian Corn*) (str. 88).
- Slike 94 - 96.** Razne varijante crvene boje zrna u kombinaciji s drugim bojama (*Indian Corn* podrijetlom iz SAD-a) (str. 89).
- Slike 97 - 98.** Smeđi tip (Meksiko) i plavo-ljubičasto-bijeli (SAD) (str. 90).
- Slika 99.** Miješane populacije (str. 90).
- Slika 100.** Dar kukuruza (Biljana Smolčić, str. 91).
- Slika 101.** Crveni, bijeli, žuto-bijeli i žuti zuban (str. 92).
- Slika 102.** Bijeli osmoredac (str. 92).
- Slike 103 - 104.** Populacije podrijetlom iz SAD-a (*Indian Corn*) specifične boje zrna, prevladavajuće obrasce pravi crvena boja... (str. 93).
- Slike 105 - 107.** Populacije podrijetlom iz SAD-a (*Indian Corn*), prevladavaju žuta, plava i ljubičasta boja zrna (str. 94).
- Slike 108 - 109.** Populacije iz SAD-a bijele i žute boje zrna te iz Kine bijele i ljubičaste boje zrna (str. 95).
- Slika 110.** Miješane populacije (str. 95).
- Slike 111 - 113.** Miješane populacije (str. 96).
- Slike 114 - 115.** Zrna slična biserima (str. 97).
- Slika 116.** Zimsko doba uz kukuruz (Ivan Francuz, str. 98).

Životopis



Andrija Brkić rođen je 25. 11. 1980. godine u Osijeku. Osnovnu školu pohađao je u Tenji i Osijeku. Opću gimnaziju završio je u Osijeku, a nakon toga upisao se na Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, gdje je diplomirao 2006. godine (dodiplomski studij, ratarski smjer).

Za vrijeme studija dobio je Rektorovu nagradu (2002.), nagradu *Lions Cluba* za najbolje studente sveučilišta (2003.) te nagradu za najbolju prezentaciju na međunarodnom skupu studenata u Debrecenu (2002.). U dva navrata obavljao je stručnu praksu u Sjedinjenim Američkim Državama na Sveučilištu u Amesu, Iowa (*Iowa State University*), oba puta u trajanju od dva mjeseca na programima vezanim uz kukuruznu zlaticu (*ISU Internship Program* 2003. i *Corn Project* 2004. godine). Isto tako, za vrijeme studija bio je demonstrator iz predmeta *Kemija* te je s Katedrom za entomologiju u više navrata sudjelovao u terenskom radu u sklopu raznih projekata. Nekoliko godina radio je kao novinar i urednik studentskog časopisa *Fenix*.

Nakon diplome zaposlio se na Poljoprivrednom institutu Osijek kao znanstveni novak na Odjelu za oplemenjivanje i genetiku kukuruza, a 2007. godine upisao je poslijediplomski doktorski studij, smjer *Oplemenjivanje bilja i sjemenarstvo* na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku. Od početka svoga djelovanja na institutu redovno sudjeluje na znanstvenim i stručnim skupovima u Hrvatskoj i inozemstvu – Göttingen, Njemačka (2008.); Piešťany, Slovačka (2008.); München, Njemačka (2009.); Opatija (2011.); Istanbul, Turska (2013.); Dubrovnik (2014., 2017.); Almería, Španjolska (2015.); Bruxelles, Belgija (2015.); Freising, Njemačka (2019.), Vodice (2020.) i drugi. U razdoblju od 2008. godine do danas kontinuirano je sudjelovao u postavljanju pokusa u Turskoj, kao i u ostalim aktivnostima tamošnje oplemenjivačke stanice (sjetva, berba, pregled pokusa i sjemenske proizvodnje), prolazeći

svojevrsno usavršavanje na području oplemenjivanja bilja i sjemenarstva. Doktorsku disertaciju obranio je 2012. godine, početkom 2013. godine ušao je u zvanje znanstveni suradnik te 2018. godine u zvanje viši znanstveni suradnik. U svrhu znanstveno-stručnog usavršavanja od 2011. do 2013. godine pohađao je Europsku akademiju za oplemenjivanje bilja (*UC Davis European Plant Breeding Academy*), koju je nakon šest sekcija (Belgija, Francuska, Njemačka, Nizozemska, Španjolska, California-SAD) uspješno završio. U svrhu specijalizacije pohađao je i PBA Advanced Module 2015. godine u Španjolskoj (Almería).

Na svome radnom mjestu uključen je u sve glavne aktivnosti s ciljem stvaranja i poboljšavanja inbred linija i hibrida kukuruza, uključujući nadzor zimske generacije u Čileu i Meksiku te suradnju s drugim znanstvenim, oplemenjivačkim i sjemenarskim institucijama u Hrvatskoj i svijetu (Srbija, Rumunjska, Španjolska, Turska, Japan, Mađarska i druge zemlje). Drugi dio aktivnosti uključuje znanstvena istraživanja i objavljivanje radova u relevantnim znanstvenim časopisima. Autor je ili suautor 30-ak znanstvenih radova te 20-ak hibrida kukuruza.

Oženjen je i otac troje djece. U slobodno vrijeme bavi se plesom (ŠPU *Feniks*), pisanjem, čitanjem, nogometom i drugim aktivnostima.

Zahvale

Izdavač ove knjige je *Poljoprivredni institut Osijek* – ravnatelju *Zvonimiru Zduniću*, predstojniku Odjela za oplemenjivanje i genetiku kukuruza *Antunu Jambroviću*, bivšem predstojniku *Ivanu Brkiću* te pomoćnici ravnatelja za znanost *Aleksandri Sudarić* veliko hvala na prihvaćanju i podršci.

Knjiga je u okviru aktivnosti popularizacije znanosti financirana iz programskog financiranja Instituta, stoga hvala *Ministarstvu znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske*.

Recenzenticama *Mirti Rastiji* i *Violeti Anđelković* puno hvala na savjetima i podršci. Svaka knjiga daleko je bolja nakon što se dodatno pregleda, konstruktivno komentira te iznesu logični prijedlozi kojih se sami nismo sjetili.

Domagoj Šimić, *Vlatko Galić* i *Ivica Buhiniček* – hvala na velikoj pomoći i korisnim savjetima oko uređivanja sadržaja i strukturiranja knjige.

Odjel za oplemenjivanje i genetiku kukuruza: Tanja, Josip, Maja, Slavica, Mirna, Marta, Toni, Miro, Lovro, Marko, Brzi, Emina, Žana, Armando i ostali) – hvala na druženju, suradnji, pomoći, uredskom materijalu, fermentiranom i nefermentiranom voću kada nam je opala volja, kavi kada nam je falilo kofeina (i razgovora), kolicama kada nas je uhvatilo bljedilo i šećercu kada nam je opala razina šećera u krvi. I na svemu onome što se svakodnevno napravi, a često se uzima zdravo za gotovo.

Vlatko Galić – prava je sreća imati nekoga poput Vlatka vrata do sebe. On je uvijek tu, kada treba napraviti pauzu za kavu, QTL analizu, dati konstruktivan savjet ili samo iskopati divovsku rupu za bazen u dvorištu.

Laura del Carmen Velasco Farrera – puno hvala za mnoštvo informacija koje smo skupljali ovdje u Osijeku, ali i na licu mjesta, u domovini kukuruza. I za tortu od *guayabe*, recept za *mole* i svu silu meksičkih jela i pića. Bilo mi je kao kod kuće. Hvala i mami Lauri za slike, juhu od bundeva i kukuruza te bratu Ericu za slike. I naravno, puno hvala za *sinopsis*, u ovu knjigu nije stao, ali u sljedeću sigurno hoće.

Vanja Dušić – hvala za slike iz meksičke kuhinje, *malog vražićka* s murala palače u Aguasu te za puno korisnih prijedloga nakon pregleda rukopisa.

Evaristo Velasco – hvala za *gorditas con nopal*, *atole champurrado*, prijevoz po gradu i upoznavanje s meksičkom kulturom i kuhinjom.

Lina García Mier i ***Hector Mariano Rojas Tovar*** – hvala na toplom gostoprilstvu, osjećao sam se kao kod kuće upijajući autentično meksičko iskustvo koje sam nadam se barem djelomično uspješno primijenio u ovoj knjizi.

Ana Gabriela Ureña Rivera – hvala na linkovima i dugogodišnjoj podršci. Od zemlje kukuruza do zemlje vulkana zajedno smo saznali puno novih, korisnih stvari.

Biljana Smolčić – drago mi je da se barem djelić njezinog talenta reflektirao u ovoj knjizi. Kao i toliko puta prije, nesebično je podijelila svoj rad stvorivši ga u rekordnom roku.

Ivan Francuz – nisam mogao ne staviti barem nešto iz njegovog opusa koji prikazuje život Slavonije s toliko boja i nijansi. Kukuruzni motivi ostat će stalni ukras njegovih slika – i posredno nekih drugačijih knjiga poput ove.

Obitelj Valentić – kao što su naši putevi višestruko isprepleteni, kroz to tkanje uvijek se provlačio i kukuruz, kroz komušanje klipa, istovar zrna, izradivanje kolaca za table demo pokusa i drvenih ladica za sjetvu ili kroz druženja uz tursku kavu, kukuruzni kruh, masnicu ili medenu pitu. Lijepo je znati da netko uvijek stoji iza nas.

Obitelj

Mama, tata, Josip

Ivana, Lovro, Gabrijela i Laura

Neka nam je još puno ovakvih godina.