



OŠ dr. Janeza Mencingerja Bohinjska Bistrica
Savska cesta 10
4264 Bohinjska Bistrica

MRAVLJIŠČE

Turistična naloga

38. državni festival Turizmu pomaga lastna glava

Tema: OKUSNI ZAKLADI: Lokalni kulinarčni spominki s trajnostnim pridihom



Avtorji naloge:

6. razred: Zala Loncnar

7. razred: Alja Loncnar

8. razred: Simon Selan, Gaja Arh, Alja Čuden, Nika Korošec, Adam Vončina, Tito Škulj, France Dan Kranjc, Nika Rink, Laura Kuhar, Daša Gumzej, Hana Debelak

9. razred: Anaya Dabić Pernuš, Adna Hasičić, Anja Kocjanc, Lara Žvan, Jan Fajfarič, Daša Štros, Tinkara Šmit Režek, Ana Mikelj, Eva Colja Obiako, Bor Korošec

MENTORJI: Martina Mašić Sabalić, Anže Krek, Nina Kožar Mencinger, Eva Vavroš

Bohinjska Bistrica, 2023/2024

ŠOLA: OŠ dr. Janeza Mencingerja Bohinjska Bistrica, Savska cesta 10, Bohinjska Bistrica

NASLOV RAZISKOVALNE NALOGE: Mravljišče

AVTORJI:

6. razred: Zala Loncnar

7. razred: Alja Loncnar

8. razred: Simon Selan, Gaja Arh, Alja Čuden, Nika Korošec, Adam Vončina, Tito Škulj, France Dan Kranjc, Nika Rink, Laura Kuhar, Daša Gumzej, Hana Debelak

9. razred: Anaya Dabić Pernuš, Adna Hasičić, Anja Kocjanc, Lara Žvan, Jan Fajfarič, Daša Štros, Tinkara Šmit Režek, Ana Mikelj, Eva Colja Obiako, Bor Korošec

MENTORJI:

Martina Mašić Sabalić, prof. razrednega pouka

Anže Krek, prof. fizike in tehnike

Nina Kožar Mencinger, prof. biologije in kemije

Eva Vavroš, mag. prof. razrednega pouka z angleščino

Povzetek

V Bohinju gostinski ponudniki in trgovci ponujajo tradicionalne lokalne jedi in proizvode. Tako smo videli priložnost, da oblikujemo novo jed iz lokalnih proizvodov. Želeli smo biti drzni in inovativni ter privabiti čim večje zanimanje za naš proizvod, ki bi postal tudi turistični spominek. Sladica, ki smo jo sestavili, ponazarja mravljišče, zato je tudi dobila ime Mravljišče. Sladico ponujamo v dveh oblikah. Ena je osnovna sladica, ki nima dodanih pravih mravelj, druga pa ima dodane prave mravlje. S tem ko smo vključili prave mravlje, smo jed naredili zanimivo in nepozabno. Ko bi ljudje poskusili sladico s pravimi mravljami, bi si še bolj zapomnili naš kraj. Mravljišče bi lahko privabilo še več obiskovalcev, ki bi prišli prav z namenom, da poskusijo nekaj nenavadnega – mravlje. S sladico bi ozaveščali tudi o problemu izginjanja mravljišč v Bohinju. Kupci bi imeli možnost kupiti sladico v dveh različnih velikostih in jo odnesti s seboj, saj bi se prodajala v steklenem kozarčku. Poleg sladice bi gostinski ponudniki ob naročilu ponudili tudi pijačo iz sirupa smrekovih vršičkov, saj ti spominjajo na mravljišče.

Ključne besede: Bohinj, mravlje, mravljišče, sladica, smrekovi vršički, turistični spominek

Zahvala

Zahvaljujemo se kuharju Jožetu Godcu, ki si je vzel svoj prosti čas in nam pomagal pri ustvarjanju sladice Mravljišče. Hvala Turističnemu društvu Bohinj za sponzoriranje majic za učence, ki bodo promovirali Mravljišče na turistični tržnici. Hvala tudi Centru Triglavskega narodnega parka Bohinj, ki nam je odstopil prostore za snemanje promocijskega spota in uporabo kuhinje. Nenazadnje hvala učiteljici Mariji Heleni Logar, ki je lektorirala nalogo.

Kazalo vsebine

1 Uvod	1
2 Razvijanje ideje	2
3 Cilji turistične naloge	2
4 Mravlje	2
4.1 Razvoj mravlje	3
4.2 Prehranjevanje mravelj	4
4.3 Pomen mravlje za naravo	4
4.4 Učinki mravelj na človeški organizem	4
4.5 Mravlje v Sloveniji	5
4.6 Okus mravelj	5
4.7 Priprava užitnih mravelj	6
5 Mravljišče	6
5.1 Socialna ureditev v mravljišču	7
7 Logo in slogan	8
8 Recept	9
9 Smrekovi vršički	11
9.1 Pomen za človeka	12
9.2 Nabiranje	12
9.3 Uporaba	12
10 Tržnica	12
10.1 Trženje Mravljišča	13
11 Zaključek	14
12 Viri in literatura	14

Kazalo slik

Slika 1: Logo (foto: L. Kuhar)	8
Slika 2: Nalepka za lonček (L. Kuhar).....	9
Slika 3: Nalepka za lonček s pravimi mravljami (L. Kuhar).....	9
Slika 5: Kuhanje s kuharjem Jožetom Godcem (foto: G. Arh)	11
Slika 4: Sladica Mravljišče v lončku (foto: A. Čuden)	11

1 Uvod

Bohinj se lahko pohvali s pestro tradicionalno kulinarično izbiro. Najbolj znan je po siru mohant, zaseki, klobasi, kislem zelju in mleku ter žgancih. Le nekaj je takih gostinskih ponudnikov, ki so ustvarili novo jed iz lokalnih proizvodov in jedi, a tega pravzaprav ne promovirajo.

Območje Bohinja postaja vedno bolj turistično prepoznavno in vedno bolj obiskano, zato Bohinjci pogosto v hecu rečemo, da se turisti širijo kot mravlje ali da je Bohinj postal mravljišče. Zaradi tega je tudi vedno večja potreba po gradnji novih objektov, a s tem se oža naravno življenjsko okolje mravelj, posledično pa izginjajo mravljišča. Turiste srečamo tudi na predelih, ki so bili pred desetletjem še neobiskani oziroma nepoznani, npr. v gozdovih. Zato smo želeli oblikovati inovativno jed, ki bi nastala po navdihu dojetanja turizma in turistov v našem kraju. Z njo bi ozaveščali o pomembnosti obstoja mravelj in mravljišč v Bohinju in bi bila sestavljena iz značilnih lokalnih proizvodov. Namenjena bi bila tudi turističnemu spominku, ki bi ga turisti lahko odnesli s seboj. Naša nova jed je sladica, ki ponazarja mravljišče, zato smo jo tudi poimenovali Mravljišče. Da pa bi bila jed še bolj zanimiva in nepozabna, ponujamo poleg osnovne sladice enako sladico z dodanimi pravimi mravljami. Namenjena je drznim osebam, zato je dodatno poimenovana kot Ta pogumna mravljica. Zaradi lažjega dostopa do pravih mravelj smo prišli na idejo, da bi imeli lastno kmetijo mravelj. Ker v današnjih časih zavržemo veliko hrane, smo se odločili, da bi ponudili sladico v dveh velikostih po različni ceni. Tako zmanjšamo možnost, da bi prišlo do odpadne hrane. Sladico Mravljišče bi ponudili v steklenem kozarčku s pokrovom. S tem imajo kupci možnost sladico odnesti s seboj. Stekleni lonček bi dodatno zaračunali, a če ga kupec prinese nazaj, bi mu vrnili denar za kozarček. Poleg sladice bi ponudili tudi pijačo, ki je povezana z mravljiščem. Ta pijača je sok iz smrekovih vršičkov, ker so mravljišča zgrajena tudi iz smrekovih iglic. Mravlje so nam s svojim načinom življenja vzor, saj si želimo, da bi tako turisti kot domačini vedeli, kam morajo iti in kaj morajo delati, da bi lahko sobivali tudi v času največjega obiska in pri tem ohranjali raznolikost in uravnoteženost ekosistemov, ki jih nudi Bohinj.

Turistično tržnico smo si zamislili, tako da bi predstavljala prostor srečevanja, zbiranja in druženja ljudi z lepim razgledom ter naravno okolje mravelj – gozd in mravljišče. Ponudili bomo degustacijo sladice brez mravelj in z mravljami. Da bi bila tržnica privlačnejša, smo dodali interaktivno tablo, na kateri lahko obiskovalci spoznajo nekaj zanimivosti o mravljah in mravljišču. Na tržnici bomo ponudili tudi malo zabave za obiskovalce. Mravljišče bo igra labirint. Obiskovalci bodo morali v čim krajšem času spraviti kroglico na cilj. S tem si bodo prvi trije prislužili veliko sladico Mravljišče.

2 Razvijanje ideje

V Bohinju obstaja kar nekaj gostinske in trgovske ponudbe na področju kulinarike. Zato smo se zavedali, da moramo biti drzni in si izmisliti nekaj, kar deluje nenavadno, neobičajno in »noro«. Učenci smo razmišljali o že obstoječih tradicionalnih bohinjskih jedeh in hrani, kot so žganci, klobasa, mohant, bohinjska koruza trdinka, zaseka, jabolka, med, maslo, sir, zelje in skuta. Iz tega smo želeli ustvariti novo jed. Zraven pa bi ponudili še pijačo. Nekateri učenci so predlagali sir na palčki in medenjake. Učenca France Dan in Tito sta predlagala sladico Mravljišče, ki bi vsebovala lokalne bohinjske proizvode in bi ponazarjala mravljišče. To sta utemeljila z razlogom, da je v Bohinju vedno več turistov. Tudi Bohinjci v hecu pravimo, da se turisti v Bohinju širijo kot mravlje. Iz turističnega vidika nas to ne moti, saj nam to prinaša vedno večji zaslužek. Vseeno pa lahko tudi s to jedjo ozaveščamo, da je v Bohinju vedno manj mravljišč, kar je posledica izsekavanja gozdov in gradnje novih objektov. Da bi bila naša jed še bolj unikatna, smo prišli na idejo, da bi ponudili dve vrsti sladice. Ena sladica bi vsebovala prave mravlje, druga pa ne. Ker bi bila sladica namenjena tudi kot turistični spominek, bi jo zapakirali v embalažo, ki ne predstavlja nevarnega in škodljivega odpadka. Poleg tega smo razmišljali, katera pijača bi predstavljala našo sladico in bi sodila zraven. Zamislili smo si smrekov sirup, ker smrekove vejice sestavljajo mravljišče. To pijačo bi lahko gostinski ponudniki vključili v svoj meni in jo predlagali ob naročilu naše sladice.

3 Cilji turistične naloge

S turistično nalogo smo želeli:

- sestaviti unikatno sladico in pijačo;
- izdelati turistični spominek;
- dati ceno proizvodu;
- ozaveščati o pomenu delitve dela in odgovornosti za svoje ravnanje – po vzoru mravelj;
- raziskati mravlje in mravljišča;
- raziskati, kako mravlje vplivajo na človeški organizem;
- raziskati mravlje v kulinariki;
- raziskati možnosti za gojenje mravelj;
- izdelati turistično tržnico;
- izdelati logo in slogan.

4 Mravlje

Mravlje so močne živali, ki odnesejo del lista, ki je veliko večji od njih (Taylor, 2008). Predstavljajo hrano pticam, kuščarjem, kačam in majhnim sesalcem (Anderson, 1967). So

zelo uspešna družina kožokrilcev. Sem spada 12.000 žuželk (Wikipedia). Za kožokrilce je navadno značilno, da imajo dva para kril; zadnja krila so izrazito manjša od sprednjih, med seboj pa so speta z vrsto majhnih kaveljčkov. Žil je na krilih razmeroma malo, a so pogosto močno reducirane. Ustni deli so grizala, prve čeljusti pa so močne (Klots, 1970). Mravlje živijo v kolonijah, ki se delijo na kaste in poznajo delitev dela. To jim je omogočilo, da so postale zelo številčne in da so se naselile skoraj na vseh kopenskih ozemljih na Zemlji. Med ozkopase ose spadajo mravlje, ki imajo členjenje telesa nekoliko drugačno kot ostale žuželke. Pri njih je zadnji člen oprsja zlit s prvim členom zadka, ki tvori ozek »pecelj«, imenovan pedicel. Mravlje ločimo od drugih žuželk po oprsju, ki se imenuje mezosoma, in zadku, ki mu pravimo metasoma ali gaster. V dolžino merijo od 2 do 25 milimetrov. So različnih barv, ponavadi črne ali rjave. Glava ima en par tipalnic, sestavljene oči, tri očesca in obustne okončine, ki so se preoblikovale v grizalo. Veliko mravelj je popolnoma slepih. Spolno aktivne mravlje imajo en par kril, ki po ustalitvi odpadejo. Letalne mišice se razgradijo in se porabijo za tvorbo jajčec. Noge imajo stopalca, ki se končujejo s kavli, s katerimi se oprimejo podlage. Pedicel ima en izrastek ali več. To omogoča določanje vrste mravelj. Na koncu zadka je želo, a ga vse mravlje nimajo. Z želom so povezane žleze, ki izločajo mravljinčno kislino. Mravlje delavke so podobne termitom, zato jih včasih imenujemo tudi bele mravlje. Kjer je tropsko podnebje, so mravlje aktivne vse leto, v okolju s hladnejšim podnebjem pa pozimi mirujejo (Wikipedia).

Mravlje so izredno uspešna skupina, saj jih najdemo v skoraj vseh kopenskih življenjskih okoljih in ponekod tvorijo velik skupni delež mase organizmov. Le hladnega podnebja kot izvorno tropska skupina ne prenašajo dobro, zato se število njihovih vrst proti severu in vrhovom gora zmanjšuje. Vzrok za njihovo uspešnost je družbeno življenje z delitvijo dela. Medtem ko matice, ki ležejo jajčeca, ostajajo v varnem zavetju gnezda, nekriate delavke pretaknejo vsak kotiček v okolju, da bi skupnost preskrbele z zalogami hrane. Mravlje so tudi neverjetno dolgožive v primerjavi z drugimi žuželkami. Matice lahko dočakajo 20 let življenja, tudi delavke živijo več let. Tako lahko starejše delavke prenašajo svoje znanje o virih v okolju na mlajše (Sket in ostali, 2003).

4.1 Razvoj mravlje

Bor je raziskoval mravlje v naravnem okolju in ugotovil, da gre mravlja tako kot vse žuželke skozi popolno preobrazbo, ki jo zajemajo štiri stopnje: jajce, ličinka, buba, odrasla žival. Preobrazba mravlje traja približno en mesec. Razvoj mravlje se začne z jajcem. Jajčeca so ovalne oblike, rumenkaste ali bele barve (OqPoWah). Iz jajčec se izležejo ličinke, ki jih hrani matica. Ličinke spominjajo na bele črvičke brez okončin. S prehranjevanjem rastejo in se vsaj trikrat levijo. Ko se levijo, jim izrastejo kljukaste dlačice, ki omogočajo, da jih odrasle mravlje lahko prenašajo po več hkrati. Nato se ličinka zabubi. Iz bube pride odrasla žival (Wikipedia).

4.2 Prehranjevanje mravelj

Mravlje se prehranjujejo različno. Rastlinojede mravlje se hranijo s semeni in gobami. Mesojede ali vsejede mravlje se prehranjujejo z žuželkami in rastlinskimi sokovi. Razvile so sožitje z mnogimi rastlinami in žuželkami. Rastline dajejo mravljam hrano ali bivanje, mravlje pa jih varujejo pred rastlinojedci ali jim odvijajo liste, ki so ujeti v vdirajoče vitice (Cvikl, 2011). Večina mravelj lovi živalski plen in predvsem gozdne mravlje (rod *Formica*) uničijo velik delež rastlinojedih žuželk, ki bi sicer jedle drevesne liste. Mravlje imajo zelo rade tudi sladke snovi in ližejo medicino, ki jo nekatere rastline izločajo na izvencvetnih medovnikih, namenjenih mravljam (Sket in ostali, 2003).

4.3 Pomen mravlje za naravo

Jan je imel pri raziskovanju mravelj veliko težavo, saj jih težko sprejme v svojo bližino in se ob njih zelo slabo počuti. Vseeno je zbral pogum in ugotovil, da so mravlje sicer nekaterim tečne ali strašne, so pa v naravi zelo pomembne. So med glavnimi razkrojevalci; obračajo in prezračujejo zemljo, kar pomaga rastlinam, da lažje dobijo kisik in hranilne snovi do korenin. Razkrajajo mrtva bitja, tako da se prehranjujejo na mrtvih telesih, nekatere pa tudi živijo v odmrlem lesu in pospešijo razkroj. Obenem poskrbijo, da se škodljivci ne razmnožijo preveč (Dom in vrt, 2023). Večina mravelj lovi živalski plen in predvsem gozdne mravlje uničijo velik delež rastlinojedih žuželk, ki bi sicer jedle drevesne liste. Nekatere mravlje zbirajo semena, ki imajo posebne hranljive priveske, in na ta način skrbijo za razširjanje rastlin (Sket in ostali 2003). Gozdna ali velika rdeča mravlja je pravi lovec, ki druge žuželke lovi tudi do 100 metrov daleč okoli kolonije, zaradi tega pa uravnava ekosistem in pomaga gozdarjem v boju proti množici žuželk, ki škodujejo lesni biomasi (Šafarek, 2015).

Mravlje imajo pomembno vlogo v ekosistemu, saj so od njih odvisne številne rastline in živali. Nudijo sožitje z drugimi organizmi, ki se imenuje mirmekofilija. Med njimi so parazitski, plenilski ali simbiotski odnosi. Gradnja mravljišč vpliva na oblikovanje pokrajine. Spreminjajo videz pokrajine in izboljšajo rodovitnost zemlje, ker mnoge vrste mravelj izdelujejo gnezda iz zemlje. Imajo tudi pomembno globalno vlogo pri ogrevanju Zemlje. Takoj za vulkansko aktivnostjo v mravljiščih nastaja ogromna količina toplogrednega plina metana (Kvas, 2023).

4.4 Učinki mravelj na človeški organizem

Mravlje imajo bogat vir proteinov, kar je pomembno za obnavljanje tkiv v telesu. Vsebujejo tudi različne minerale, kot so železo, cink, kalij, fosfor in magnezij. Ti minerali so ključni za ohranjanje zdravih kosti, mišic in organov. Ta majhna bitja so tudi dober vir vitaminov in vlaknin. Vsebujejo vitamin B12. Pomemben je za vzdrževanje zdravih živčnih celic in rdečih

krvnih celic. So tudi dober vir prehranskih vlaken, ki pomagajo regulirati prebavo in dajejo občutek sitosti (Food and farm discussion lab). Mravlje se v velikih delih Azije uporabljajo v kulinarčnih receptih. Mravlje so bogate z beljakovinami in veljajo za superživilo. Užitarne mravlje vsebujejo enako ali več beljakovin kot eno kokošje jajce. Ker je vse težje dobiti beljakovine iz živine, nam uživanje mravelj pomaga pridobiti beljakovine (Pij-pij, 2022). Imajo nizko maščobno in visoko proteinsko vrednost. To predstavlja idealno hrano za tiste, ki želijo vzdrževati zdravo telesno težo. Vsebujejo tudi antioksidante, ki nas ščitijo pred oksidativnim stresom in spodbujajo zdravo srce (Food and farm discussion lab).

Uživanje mravelj vrste *Polyrhachis Vicina* je laboratorijskim podganam podaljšalo življenje. Te mravlje imajo podoben vpliv na imunski sistem kot vitamin E. Mravlje vsebujejo veliko cinka. V prihodnosti bodo zdravila iz žuželk začela svoj pohod po moderni medicini. Na znanstvenikih pa je, da v insektih odkrijejo nove sestavine in ugotovijo, ali ugodno vplivajo na človekovo zdravje. Ponekod v Afriki, Aziji in Avstraliji insekte uživajo že od vekomaj. Mravljinčne napitke, ki povzročajo halucinacije, so še nedavno uporabljali tudi v Kaliforniji; medtem ko so v srednjeveški Veliki Britaniji z mravljinčnimi toniki celo zdravili vse vrste bolezni. Na Kitajskem jih že uživajo v vinih, pivih in različnih jedeh. Angleški proizvajalec pijač InterContinental Brands je lansiral napitek Ant which acts za vse pijače, ki vsebujejo kofein, tako kavo, čaj kot energetske napitke. Angleži menijo, da njihov napitek ne vsebuje opojnih substanc (Pirc, 2002).

4.5 Mravlje v Sloveniji

V Sloveniji so mravlje zelo slabo raziskana skupina. Pri nas živi približno 132 različnih vrst. Najpogostejša je rdeča gozdna mravlja, pravimo ji tudi velika rdeča mravlja (Cvikl, 2011). Njeno latinsko ime je *Formica rufa*. Gozdne mravlje najdemo na gozdnih tleh (Anderson, 1967). Med najpogostejše mravlje pri nas spadata tudi travniška mravlja *Lasius flavus* in črna mravlja *Lasius niger* (Cvikl, 2011).

4.6 Okus mravelj

Mravlje nimajo zoprnega okusa ali vonja. Pravijo, da imajo podoben okus kot pikantna pomaranča.

Okus mravelj se razlikuje od vrste:

- medene mravlje imajo okus po sladkem nektarju;
- mravlje rezalke listov imajo okus po slanini;
- limonine mravlje imajo okus po limoni;
- leteče mravlje imajo okus po svinjskih olupkih, začinjenih z maslom (Pij-pij, 2022).

Mravlje imajo unikaten okus, ki ga je težko opisati. Odvisen je od vrste, starosti in okolja, kjer živijo. Eden od osnovnih okusov mravelj je citrusni okus iz mravljinčne kisline, ki jo vsebujejo. Kislina daje mravljam limonin okus, ki je podoben mletemu popru. Nekatere mravlje imajo tudi okus po oreščkih, ki izhaja iz maščobne kisline, ki je v njihovem telesu. Ta okus se lahko poudari, če mravlje pečemo ali jih cvremo. Prehrana mravelj lahko vpliva tudi na njihov okus. Tiste, ki se hranijo s sladkornimi substancami, kot so nektar, medena rosa in sadje, imajo slajši okus. Mravlje, ki se hranijo z drugimi insekti ali rastlinami, pa imajo grenak in kisel okus (Food and farm discussion lab).

4.7 Priprava užitnih mravelj

Mravlje lahko ješ surove, vložene, nasoljene, kuhane, ocvrte in še kako drugače. Surove mravlje so najboljša organska oblika za pridobivanje vseh hranil (Pij-pij, 2022). Najpogostejša priprava mravelj so kuhane in pečene mravlje. Najlažje je pripraviti kuhane mravlje, saj jih samo skuhamo v vreli vodi. Pečene mravlje pečemo na odprtem ognju, dokler niso hrustljave. Nekateri imajo raje, da se pri pečenju doda malo soli ali druge začimbe, da še bolj poudarijo njihov okus. Kuhanje ali pečenje pomagata pri odstranitvi hitina, ki se ga težje prebavi. Lahko jih tudi ocvremo. Po navadi jih premažemo z maslom in cvremo v vročem olju, dokler niso hrustljave (Food and farm discussion lab).

V mnogih kulturah po svetu so mravlje del tradicionalne kuhinje. V nekaterih delih Afrike so mravlje vir proteinov in jih pogosto jedo pečene ali kuhane. V nekaterih delih Južne Amerike se medene mravlje smatrajo kot poslastica in se pogosto jedo surove ali kuhane v različnih jedeh. Uporabljajo se tudi v tradicionalni kitajski medicini za zdravljenje astme in vnetje grla. Nekatere vrste mravelj, kot so mravlje tkalke ali zelene mravlje, se uporabljajo v svilni industriji (Food and farm discussion lab). Chapra je indijska hrana, pripravljena iz rdečih mravelj in jajc, obstaja tudi kamboška jed iz lesenih mravljič. Preden začneš uporabljati katero koli zdravilo proti mravljam, se prepričaj, da nisi alergičen nanje (Pij-pij, 2022).

5 Mravljišče

Mravljišče je populacija ene same vrste mravelj, ki je sposobna ohraniti svoj celoten življenjski cikel. Mravljišča so evsocialna, učinkovito organizirana in podobna drugim družabnim populacijam. Tipično mravljišče sestavlja vsaj ena matica, ki odlaga jajca. Da bi ustanovile novo mravljišče, se lotevajo letov, ki jih izvajajo ob dnevnih urah, značilnih za vrsto. Roji zapustijo gnezdo v iskanju drugih gnezd. Samci poginejo zatem z večino samic. Preživi majhen odstotek samic, ki si naredijo nova gnezda. Predvsem primitivnejše mravlje ne gradijo posebnih gnezd in ustvarijo manjšo kolonijo le v obdobju razmnoževanja. Kolonije, ki so trajnejše, so zgrajene iz rastlinskega materiala in zemlje. Bivališče si lahko naredijo pod zemljo, v drevesnih štorih ali pa krošnjah.

Najbolj so znana talna bivališča, ki jih zaznamuje kup zemlje, prekrit z listnim odpadom. Nastanejo, tako da delavke odlagajo izkopani material ob izhodu iz mravljišča. Pri nekaterih vrstah pa tako kot pri termitih izdolbejo v njem kamrice. Gnezda v drevesnih krošnjah mravlje izoblikujejo, tako da zviijejo liste in jih zlepijo s svilo, ki jo izločajo s posebnimi žlezami. Mravljišča so regulirani sistem, kar pomeni, da člani kolonije aktivno uravnavajo prezračenoost, vlažnost in temperaturo, ki ustreza ličinkam in morebitnim gojenim organizmom. Kolonije lahko obstajajo zelo dolgo, ker matica lahko živi do 30 let, delavke eno do tri leta, samci pa večinoma dočakajo nekaj tednov (Wikipedia).

5.1 Socialna ureditev v mravljišču

Organiziranost oziroma delitev dela v mravljišču je odvisna od različne telesne zgradbe mravlje. Glede na vlogo dela se delijo v kaste, a kompleksnost socialne ureditve je odvisna od velikosti kolonije. Manjše kolonije imajo slabo izraženo razdelitev v kaste, ogromne kolonije pa imajo množično hierarhično organiziranost kast. Med kastami lahko prihaja tudi do konfliktov (Wikipedia).

Kolonija po navadi vsebuje eno ali več matic, v večini primerov je to edini predstavnik kolonije, ki se razmnožuje. Med njimi je tudi hierarhija, kjer dominantna samica zavira razmnoževanje podrejenih. Samica se pari samo enkrat v življenju, semensko tekočino lahko hrani tudi 10 let, z njo pa postopoma oplojuje jajčeca, iz katerih se nato rojevajo delavke. Mravlje imajo haplodiploidno določanje spola. Iz neoplojenih jajčec se razvijejo samci, iz oplojenega pa samice. Nastanejo v zmernem podnebju spomladi. Samci in samice se pariyo v zraku ali na tleh. Samci nato poginejo, samice pa poiščejo ustrezno mesto. Vse delavke so potomke ene matice, zato so genetsko gledano sestre. Večje skupnosti mravelj imajo več urejenih delavk, ki se razlikujejo po velikosti. V svoje prebavilo spravijo velike količine nektarja, zaradi česar se jim zadek zelo poveča. Vloga delavke se spreminja, saj prvih nekaj dni skrbi za matico. Čez nekaj časa dobi nalogo gradnje in vzdrževanja mravljišča, stare delavke pa iščejo hrano in branijo svoje kolonije. Kasta vojakov/vojakinj (so tudi ženskega spola) nastopa le redko, saj večinoma za obrambo skrbijo delavke. Pri mravljah, ki tvorijo največje kolonije, je vloga večjih izključno za obrambo. Imajo zelo poudarjene čeljusti in dosegaajo do stokratno velikost najmanjših delavk. Nekatere vrste mravelj izkoriščajo delavke drugih vrst, kar se imenuje socialni parazitizem. To se zgodi, ko matica posnema gostitelja in se tako infiltrira v kolonijo druge vrste. Takrat pusti, da za njene potomce skrbijo delavke gostiteljice kolonije. Ko te poginejo, nova matica s svojim zarodom prevzame zgrajeno gnezdo. Obstajajo tudi sužnjelastniške mravlje, ki napadejo drugo kolonijo. Ukradejo zarod, ki potem sodeluje pri skrbi za novo matico in njene potomce. Posamezne vrste nimajo delavk in samo producirajo spolno aktivne potomce (Wikipedia).

6 Kmetija za gojenje mravelj

Simon je razmišljal o postavitvi kmetije mravelj v bohinjsko okolje. Izhajal je iz svojih izkušenj in pogovorov s (starimi) starši. Zbral je vse vtise in razmišljal, da je velika površina bohinjske občine prekrita z bogatimi mešanimi in iglastimi gozdovi (Občina Bohinj, 2017), ki nudijo življenjski prostor mnogim živalim, med drugim tudi mravljam. Da pa za kulinarčne specialitete ne bi jemali mravelj iz njihovega okolja, bi jih gojili na prav posebni farmi mravelj. Pri tem bi morali biti zelo vešči in pozorni na ohranitev naravnega ravnovesja v okolici kmetije, zato bi uporabljali zgolj mravlje bohinjskega področja. Za gojenje mravelj moramo pripraviti terarij, ki ga imenujemo formikarij (Cvikl, 2011).

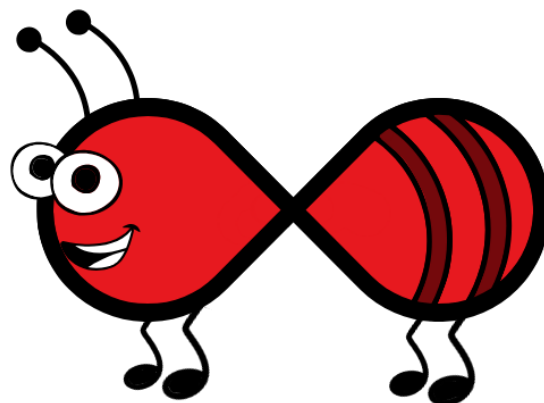
Za uspešno gojenje mravelj se je izkazalo, da je treba čim bolj posnemati naravne razmere (Anticube.shop). Gojenje mravelj je v zadnjih letih postalo zelo priljubljen hobi. Čeprav je bil prvi znani formikarij (terarij za mravlje) predstavljen že na svetovni razstavi v Parizu okoli leta 1900, so bili prvi formikariji prosto dostopni za nakup šele v knjigi »Uncle Milton's Ant Farm« okoli leta 1956 (Anticube, O mravljiščarstvu, online).

Že nekaj let je na voljo veliko različnih ponudnikov formikarijev, ki so večinoma izdelani iz plastike. Običajno je formikarij sestavljen iz kmetije, ki služi kot gnezdišče za živali, in arene, ki se uporablja za hranjenje živali in kot prostor za gibanje (Anticube).

7 Logo in slogan

Dekleta so se lotila našega loga in zbrala so ideje učencev. Anja in Lara sta skupaj z mentorico Evo staknili glave in iz različnih idej je nastala naša mravljica na logu.

Logo predstavlja mravljo, ki ponazarja mravljišče in mravlje. Mravlja je oblikovana iz znaka za neskončnost ∞ . S tem smo hoteli poudariti, da se v Bohinju turizem in turisti raztezajo v neskončnost in da vsak posameznik občuti okus mravelj drugače, zato ima naša jed neskončne možnosti okusov. Izdelan je bil s pomočjo spletnega programa Canva.



Slika 1: Logo (foto: L. Kuhar)

Za slogan smo imeli kar nekaj idej:

- Ali si upaš?
- Bodi drzen.
- Poskusi nekaj novega.
- Za hude mravljice.

Ker smo želeli, da slogan dvigne samozavest in drznost kupca, smo izbrali slogan Za hude mravljice.



Slika 2: Nalepka za lonček (L. Kuhar)



Slika 3: Nalepka za lonček s pravimi mravljami (L. Kuhar)

8 Recept

Učenke Alja, Gaja in Nika so naredile načrt za pripravo sladice v kozarčku. Izbrale so lokalne sestavine in narisale skico sladice, kot so si jo zamislile. Z izborom sestavin ni bilo težav, ovira pa je bila, kako narediti mravljišče. Za pomoč glede idej smo prosili kuharskega chefa Jožeta Godca. Predlagal nam je, da naredimo biskvit po receptu za *Malaysian Honeybomb Cake*, v katerem je videti, kot da je prepleten z rovi, in še rjave barve je – kot mravljišče.

Pri prvem kuhanju/pečenju smo preizkušali različne okuse. Ugotovili smo, da sta nam biskvit in mousse vseč, dodatek sadnega želeja iz jabolk in sliv pa ne, zato smo jih nadomestili z borovnicami. Izbor smrekovih vršičkov in borovnic se nam zdi, da sovпада z mravljiščem. Vidni »rovi« v rjavem biskvitu so nam odlično uspeli, domeniti pa smo se morali še za vrstni red plasti v kozarčku. Poskušali smo različne možnosti in izbrali najboljšo možnost glede na barvni kontrast v sladici.

Učenci Bor, Tito, France, Eva, Daša in Hana so podali različne možnosti za poimenovanje naše sladice: Lonček Bohinja, Čokolišče, Bohinjske mravlje, Mravljica, Čokomravlja, Bohinjski

lonček, Mravljišče. Odločili so se, da se bo sladica imenovala Mravljišče, saj najbolj predstavlja našo idejo.

Sestavine (za 8 kozarčkov po 2 dl)

Za biskvit:

- 105 g sladkorja
- 125 ml vode
- 40 g masla
- 3 jajca (L)
- 80 g sladkega kondenziranega mleka
- 50 g bele moke
- 40 g trdinkine moke
- 1,5 žličke sode bikarbone
- sirup iz smrekovih vršičkov

Za borovničev preliv:

- 200 g borovnic
- 50 ml vode
- 50 g sladkorja
- 10 g vanilijevega sladkorja
- 10 g škroba

Za skutni mousse:

- 250 g skute
- 250 ml sladke smetane
- 50 g gozdnega medu
- 10 g vanilijevega sladkorja
- želatina

Za dekoracijo:

- mravlje ali čokoladni ostružki

Priprava

Za biskvit sladkor karameliziramo do zlato rjave barve. Previdno dolijemo vodo in ko dobimo tekoči sirup, odstavimo. Dodamo maslo in ohladimo. Pečico segrejemo na 170 °C, uporabimo le spodnje grelo. Jajca zmešamo s kondenziranim mlekom. Moko presejemo skupaj s sodo bikarbono. Zmes dodamo jajčni zmesi. Karamelno omako dodamo testu in dobro premešamo.

Testo vlijemo v pripravljen pekač velikosti cca. 20 x 30 cm, pustimo stati 5 minut, da se razvijejo mehurčki, nato pa pečemo cca. 45 minut. Pečen biskvit ohladimo in razrežemo z enako velikim obodom, kot ga ima kozarec za sladico. Preostanek biskvita posušimo in ga lahko uporabimo namesto čokoladnih ostružkov.

Za preliv kuhamo borovnice, vodo in sladkor, da vse zavre. Potem umešamo vanilijev sladkor s škrobom in kuhamo, da se preliv primerno zgosti. Pokrijemo in ohladimo.

Za mousse pretlačimo skuto skozi cedilo, dodamo med, vanilijev sladkor in dobro premešamo, da dobimo gladko zmes. Narahlo vmešamo čvrsto stepeno sladko smetano.

Sestavljanje sladice

V kozarec damo najprej biskvit, ki ga poljubno navlažimo s sirupom iz smrekovih vršičkov. Čezenj prelijemo borovničev preliv in z dresirno vrečko nabrizgamo skutni mousse. Po vrhu posujemo mravlje oziroma čokoladne ostružke in biskvitne drobtine.

Sirup iz smrekovih vršičkov pripravimo, tako da vršičke plast za plastjo skupaj s sladkorjem polagamo v kozarce. Pustimo jih približno en mesec, da se plasti smrekovih vršičkov in sladkorja spremenijo v sirup, takrat pa dodamo citronsko kislino. Gost sladkorni sirup se nato razredči z vodo v razmerju 1 : 7. Da bi bila pijača še bolj osvežilna, ji dodamo led. Po odprtju sirup hranimo v hladilniku.



Slika 5: Sladica Mravljišče v lončku (foto: A. Čuden)



Slika 4: Kuhanje s kuharjem Jožetom Godcem (foto: G. Arh)

9 Smrekovi vršički

Člani družine Loncnar tako kot marsikateri drugi Bohinjci nabirajo smrekove vršičke in iz njih izdelujejo razne pripravke po receptih, ki se prenašajo iz roda v rod. Alja in Zala sta preiskali značilnosti in pomen vršičkov za ljudi.

Smrekovi vršički so mlade rastline zimzelenih iglavcev in so del rodu *Picea*. Pojavijo se na koncu vej na več vrstah smrek (35 različnih vrst smrek), ki dosežejo od 20 do 60 metrov višine. Vsaka vrsta smreke ima nekoliko drugačen okus vršičkov (J. V., 2023).

9.1 Pomen za človeka

Vršički vsebujejo vrednost C-vitamina, karotenoide, magnezij, kalij, klorofil. Karotenoidi so sestavni del melanina, ki se nahaja v laseh, koži in očeh. Melanin varuje organe, da ne pride do poškodb znotraj celic. Magnezij in kalij dajeta energijo in spodbujata presnovo v jetrih ter pripomoreta k boljšemu počutju. Klorofil zdravi dihala, zmanjšuje raven slabega holesterola in uravnava raven sladkorja v krvi. Vpliv ima na nevtralizacijo prostih radikalov, lajša vnetja, spodbuja hitrejši proces celjenja tkiv in pomaga pri hujšanju (Mlakar Šest).

9.2 Nabiranje

Smrekove vršičke nabiramo od maja pa vse do julija, odvisno od vremenskih razmer. Moramo se izogibati nabiranju v dežju, ker voda spere olje in smolo. Potrebno je počakati nekaj dni, da se vršički ponovno naoljijo. Nabirajo se v čistem okolju, vsaj 100 m stran od ceste, ker so lahko onesnaženi. Najboljši vršički so mladi, ki so dolgi do 4 cm. Ne nabirajo se na mladih smrekah, saj te potrebujejo čas za rast. V nasprotnem primeru se lahko poškoduje drevo pri njegovi rasti. Na rast pa tudi vpliva, kje na drevesu se nabirajo vršički. Pomembno je, da se ne nabirajo z vrha, ampak z vej na notranji strani drevesa pri tleh. Potrebno je tudi paziti, da se ne vzame več kot petine vršičkov z drevesa. Poznamo smrekove, borove in macesnove vršičke. Imajo rok uporabe več mesecev, če so sveže nabrani, takoj ohlajeni in zamrznjeni (Mlakar Šest).

9.3 Uporaba

Smrekove vršičke po navadi jemo same ali pa jih uporabimo pri pripravi hrane, npr. damo jih med sladkor. Najbolj znana jed iz smrekovih vršičkov je smrekov sirup. Smrekovi vršički se uporabljajo za (Mlakar Šest):

- blaženje kašlja ali vnetja grla,
- razkuževanje dihalne poti,
- umirjanje hripavosti.

10 Tržnica

Velik zalogaj za učence je bila postavitvev tržnice. Vse ideje sta zbrali Adna in Anaya ter jih umestili v svoj pogled na najustreznejšo predstavitev našega izdelka. Odločili sta se, da bo tržnica sestavljena iz dveh delov. En del bo predstavljal gozd, ki je naravno okolje mravelj. Ta

del bo imel iz lesa narejeno mravljišče. To bo pravzaprav igra labirint. Obiskovalci tržnice, ki se bodo preizkusili v tej igri, bodo »mravlje delavke«. Naloga mravlje delavke bo, da v čim krajšem času spravi »jajčece« – kroglico v mravljišču na ustrezno mesto. Prvi trije obiskovalci, ki bodo v najkrajšem času spravili kroglico na ustrezno mesto, bodo dobili na koncu celo sladico Mravljišče. Gozd bo imel tudi interaktivno tablo in slušalke. Obiskovalci tržnice bodo lahko ob poslušanju posnetka in videa izvedeli nekaj zanimivosti o mravljah in mravljišču. Drugi del tržnice pa bo predstavljal prostor z razgledom, kjer se zbirajo ljudje in ob druženju okusijo našo sladico. Na tržnici bomo ponudili tudi degustacijo naše sladice in pijače iz smrekovih vršičkov. Promotorji bodo predstavljali mravlje, saj bodo imeli na glavi obroč s tipalkami. Oblečeni bodo v majice z logom, imenom proizvoda in sloganom.

10.1 Trženje Mravljišča

Za prodajo našega kulinaričnega proizvoda bi se dogovorili z različnimi gostinskimi, turističnimi in trgovskimi ponudniki, da bi ga vključili v svojo prodajno ponudbo.

Naš proizvod Mravljišče bi lahko prodajali na različnih lokacijah Bohinja:

- pri turističnih ponudnikih (TIC Bohinj, TD Bohinj – v sklopu bohinjskega zajtrka);
- pri gostinskih ponudnikih (Gostilnica Štrud'l, Gostilna pri Hrvatu, Gostilna Mihovc, Gostilna Danica, Okrepčevalnica Foksner, Gostilna Pr' Pristavc, Gostilna Rupa, Gostilna Ema, Snack bar – Pod brezo, Okrepčevalnica Jezero – Baza, Karakter bar, Gostišče Pod Skalco, Planinski dom Savica, Planinski dom Uskovnica, gostišča na Voglu – Orlove glave, Viharnik in Merjasec);
- pri trgovskih ponudnikih (Petrol Bohinjska Bistrica, Mercator Bohinjska Bistrica in Ribčev Laz).

V prodajo bi se vključili tudi sami. Sodelovali bi na tržnicah, ki potekajo v Bohinju v poletnih mesecih, v decembru in na različnih lokalnih prireditvah:

- na torkovih in sobotnih večerih v Stari Fužini;
- na stojnici na Ribčevem Lazu;
- na lokalnih prireditvah Bo fejest, Mednarodni festival alpskega cvetja (MFAC), Kravji bal, Festival sira in vina.

Za trženje Mravljišča pri različnih bohinjskih ponudnikih bi bili odgovorni učenci Bor, Eva in Anaya. Za promocijo bi poskrbele učenke Daša, Tinkara in Ana. Promovirali bi ga:

- z letaki;
- z oglaševanjem po radiu;
- s plakati na oglasnih deskah po Bohinju;
- s stojnico na lokalnih prireditvah, kot so Bo fejest, MFAC, Kravji bal, Festival sira in vina;
- z jedilniki bohinjskih gostincev;

- na družabnih omrežjih (TikTok, Facebook, Instagram, SnapChat).

Razmišljali smo tudi o ceni proizvoda, saj mora biti višja od samih stroškov za izdelavo. Tako bi manjši lonček stal 5 evrov, večji pa 8 evrov. Kot smo že omenili, bi kupcem, ki želijo odnesti naš proizvod s seboj, zaračunali kavcijo za kozarec. Ta kavcija ne bi smela biti nižja od cene kozarca, v katerem je proizvod. Kavcija manjšega kozarca bi znašala 1,90 evra, kavcija večjega kozarca pa 2,70 evra. Denar, ki bi ga dobili od prodaje, bi namenili nabavi sestavin, ostali izkupiček pa bi šel v Šolski sklad.

11 Zaključek

Čeprav si mravlje kot jed predstavljamo kot nekaj neobičajnega, so izvrstna hrana, ki vsebuje veliko različnih mineralov in vitaminov, hkrati pa pozitivno vplivajo na naše telo. Poleg tega se vedno več govori o tem, da bi žuželke nadomestile meso in druge prehranske proizvode. Tudi v različnih kulturah so bile mravlje na njihovih jedilnikih že vrsto let. Vedno več ljudi je željnih okušati neobičajno hrano, zato menimo, da bi sladica Mravljišče ravno iz tega razloga pritegnila veliko ljudi. Ker je nekaj neobičajnega, bi si turisti nedvomno zapomnili Bohinj, saj bi s tem pridobili tudi novo kulinarčno izkušnjo.

Med preučevanjem mravelj in mravljišča smo poleg bioloških zanimivosti izvedeli, kakšen okus imajo pravzaprav mravlje, kako se pripravijo in kako narediti kmetijo mravelj. Spoznali smo, da moraš biti v kulinariki drzen, saj le tako vzbudiš v ljudeh zanimanje, da poskusijo nekaj novega. Poleg drznosti pa je pomembna tudi čim večja in kakovostna promocija proizvoda. Uvideli smo, da ima potrpežljivost izreden pomen pri ustvarjanju nove jedi, saj jo je potrebno večkrat pripraviti na različne načine, da nastane okusen končni proizvod.

12 Viri in literatura

Šafarek G., Berden Zrimec M. 2015. *Živali Slovenije*. Ljubljana: Mladinska knjiga.

Sket B., Gogala M., Kuštor V. 2003. *Živalstvo Slovenije*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Taylor B. 2008. *Živali*. Tržič: Učila International, založba d. o. o.

Klots B. A., Klots B. E. 1970. *Žuželke*. Ljubljana: Mladinska knjiga.

Anderson M. D. 1967. *NARAVA. Zemlja, rastline, živali*. Ljubljana: Mladinska knjiga.

Pirc, M. 2022. *Mravlje krepijo imunski sistem* [online]. Dostopno na: <https://www.mladina.si/58217/mravlje-krepijo-immunski-sistem> (17. 10. 2023).

Pij-pij. 2022. *Kakšen okus imajo mravlje? So mravlje dobrega okusa?* [online]. Dostopno na: <https://sl.drink-drink.ru/kakie-na-vkus-murav-i-horoshi-li-murav-i-na-vkus/> (19. 10. 2023).

Wikipedia. *Ant colony* [online]. Dostopno na: https://en.wikipedia.org/wiki/Ant_colony (26. 10. 2023)

Mlakar Šest, D. *Smrekovi vršički* [online]. Dostopno na: <https://www.farmedica.si/rastlina/67/Smrekovi-vrsicki> (11. 12. 2023)

Wikipedia. *Mravlje* [online]. Dostopno na: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Mravlje> (21. 11. 2023)

So mravlje koristne ali škodljive za vaš vrt [online]. Dostopno na: <https://www.dominvrt.si/roze-vrt/vrt/mravlje.html> (5. 12. 2023)

Občina Bohinj, Prikaz stanja prostora [online]. Dostopno na: https://bohinj.e-obcina.si/files/other/news/23/107023Prikaz_stanja_prostora_gradivo%20za%20sejo.pdf (5. 12. 2023)

Cvikl, P. Popis mravljišč v Velenju in okolici. Raziskovalna naloga, OŠ Gustava Šiliha Velenje, 2011. [online]. Dostopno na: <https://mladiraziskovalci.scv.si/ogled?id=1160> (9. 1. 2024)

Food and farm discussion lab. *What do ants taste like? Taste good or bad?* [online]. Dostopno na: <https://fafdl.org/what-do-ants-taste-like-ants-taste-good-or-bad/> (15. 1. 2024)

Anticube zemeljski substrati za formikarij (video). Dostopno na: <https://www.youtube.com/watch?v=p2OZtvDXUzM&t=289s> (15. 1. 2024)

Cvikl, Pika. 2011. *Raziskovalna naloga. Popis mravljišč v Velenju in okolici. Tematsko področje: biologija* [online]. Dostopno na: <https://mladiraziskovalci.scv.si/ogled?id=1160> (23. 1. 2024)

How to Make Malaysian Honeycomb Cake (Kek Sarang Semut). [online] Dostopno na: <http://www.ricenflour.com/recipe/how-to-make-malaysian-honeycomb-cake-kek-sarang-semut-recipe/> (4. 12. 2023)

OqPoWah. *Štiri stopnje razvoja mravljin: popolna transformacija* [online]. Dostopno na: <https://oqpowah.com/novice-in-dru%C5%BEba/145796-%C5%A1tiri-stopnje-razvoja-mravljina-popolna.html> (23. 1. 2024)

Wikipedia. *Črna vrtna mravlja* [online]. Dostopno na: https://sl.wikipedia.org/wiki/%C4%8Crna_vrtna_mravlja (23. 1. 2024)

Kvas, Tjaša. 2023. *Mirmekologija* [online]. Dostopno na: <https://alfa-in-betta.si/mirmekologija/> (23. 1. 2024)

J. V. 2023. *Smrekovi vršički so prava zakladnica zdravja* [online]. Dostopno na: <https://www.dominvrt.si/dom/smrekovi-vrsicki-so-prava-zakladnica-zdravja.html> (24. 1. 2024)

Antcube.shop. *O mravljiščarstvu* [online]. Dostopno na: <https://anticube.shop/sl/mravljisce/> (24. 1. 2024)