

Delovni zvezek



Evropska
komisija



Institut
"Jožef Stefan"
Ljubljana, Slovenija



KEMIJSKI
INSTITUT



NACIONALNI INSTITUTE ZA BIOLOGIJO
NATIONAL INSTITUTE OF BIOLOGY





foto: Tanja Dreo

Sonetni uvod v noč raziskovalcev



Z današnjim dnem začne raziskovanje,
ko vsi postanemo raziskovalci,
za znanost časa svojega dajalci.
Učili bomo skozi se igranje,

kako slovenske rešiti kostanje,
ki grizejo jih grozni zajedalci.
Teh listov postanite vneti bralci,
da v vas pretoči se začetno znanje.

Pri tem ne bo šlo brez biologije,
pa matematike in še seveda:
tehnologije, fizike, kemije.

Da vse škodljivce vaš pogled spregleda,
in stanje vseh kostanjev nam razkrije.
Da red zavlada, kjer bila je zmeda.

Miha Kos



Spremna beseda

European Researcher's Night (ERN) je evropski strateški projekt za dvig osveščenosti o vrednosti in pomenu znanstveno-raziskovalnega dela za družbo. Pod njegovim okriljem se že nekaj let zapored odvija projekt **Noč ima svojo moč** (The Night has its Might), ki združuje izsledke znanstvenega in aplikativnega dela z močnim poudarkom na medijskem predstavljanju najširši strokovni in laični javnosti.

Mednarodna konvencija za varstvo rastlin pri Organizaciji združenih narodov je leto 2020 razglasila za **mednarodno leto zdravja rastlin**. Zdrave rastline so vir življenja, zagotavljanja biotske raznovrstnosti in ravnovesja ekosistemov. Samo zdrave rastline se lahko uspešno varujejo bolezni in škodljivcev, zato je trajnostno zdravje rastlin pomembna sestavina varstva okolja. Letos bomo v okviru projekta **Noč ima svojo moč** znanstveno raziskovali divji kostanj in njegovo zdravje.

Divji kostanj (*Aesculus hippocastanum*) je srednjeevropska listopadna drevesna vrsta, Slovincem pa od nekdaj domače, ljubo in uporabno drevo. Največje cvetoče in zato okrasno drevo je v preteklosti pomembno sooblikovalo slovensko kulturno krajino. Naše podedovano znanje in čustvovanje o divjem kostanju predstavlja tisti del naravne in kulturne dediščine, ki se je tisočletja kalil v odnosu naših prednikov do naravnega okolja, še zlasti rastlinstva, in se kaže v znanju, veščinah in vsestranski uporabnosti drevesa za človeka na različnih področjih življenja – od gospodinjstva do gospodarstva, od ljudske do znanstvene medicine, od njegove blagodejne sence do pesniške lepote, medicine in mane.

Danes mnoga mesta, trge in kraje, parke in drevorede še vedno krasijo divji kostanji, a je pojavnost te drevesne vrste zaradi vsakoletnih bolezni in drugih škodljivcev v Sloveniji ogrožena. Velika škoda bi bila, da bi ta veličastna in edinstvena drevesa za vedno izgubili. Končni cilj projekta je zato približati izsledke znanstvenih raziskav o obolezlosti divjih kostanjev najširši javnosti ter s tem povečati znanje in zavedanje o gospodarskih, socialnih, izobraževalnih, okoljskih, zdravstvenih in varstveno-dediščinskih prednostih in koristih zdravih dreves zlasti v urbanem okolju.

Projekt je zasnovan na močnem partnerstvu različnih ustanov, organizacij in posameznikov, ki si delijo isti cilj in vizijo – osveščanje javnosti o pomenu zdravih dreves divjih kostanjev v našem kulturnem okolju.

Projektни konzorcij vodi **Ustanova Hiša eksperimentov**, v njem kot partnerji sodelujejo **Institut »Jožef Stefan«**, **Kemijski inštitut**, **Nacionalni inštitut za biologijo in Tehniški muzej Slovenije** ter **več kot 30 drugih projektних partnerjev**.



Ali veš?

Takole na pamet bi morda pomislili, da je pravi kostanj udomačen divji kostanj. Pa je to daleč od resnice. Divje kostanje s pravim kostanjem družijo le enako ime, ki izhaja iz na videz podobnih rjavih, bleščečih plodov, dobro zavarovanih v ježicah. A tudi med plodovi so velike razlike. Sladki škrobni plodovi pravega kostanja, ki jim botanično rečemo oreški, so še kako slastni. Na drugi strani so plodovi divjega kostanja botanično glavice in so neužitni, celo rahlo strupeni. Le plodovi pravega kostanja imajo na koncu značilen čopek, ki je ostanek cvetnega odevala. Ježica pravega kostanja ima mehke bodice, medtem ko je pri divjem kostanju bolj mesnata in bradavičasta.



Kaj je cilj projekta?

Cilji projekta so ugotoviti:

- Kje vse rastejo drevesa divjega kostanja, koliko jih je in kako stara so?
- Ali so zdrava ali ne?

Tekom projekta bomo poskusili ugotoviti tudi to, kako se bolezenska znamenja med letom spreminjajo, zato vam polagamo na srce, da jih popišete enkrat na mesec – takrat izpolnite tabelo na naši strani www.nocmoc.eu/mojkostanj, ki izgleda nekako takole:

datum	kraj (poštna številka)	okolje	višina drevesa [m]	obseg drevesa 1 m od tal [cm]	starost [leta]	stanje	opombe
		naselje vrt park drugo				zdrav bolan	

Za raziskave so pomembni tudi t.i. »negativni rezultati«. Če divjih kostanjev na vašem sprehodu ne opazite, bomo ravno tako veseli vaših podatkov.

Zato, da lahko podatke ustrezno obdelamo, smo vam v pomoč pri popisovanju pripravili preglednico za popis in nekaj napotkov kako se dokopati do podatkov (najdite jih v delovnih listih!).

Ker pa so divji kostanji drevesa, povezana z mnogimi zgodbami, pomembnimi dogodki in recepti za uporabo v ljudskem zdravilstvu, pa še čim, na kar morda nismo pomislili, zbiramo tudi vaše zgodbe o njih.

Je bilo drevo posajeno ob kakšnem pomembnem dogodku?

Je bilo vaše zbirališče pred igrami?

Ali je drevo zaznamovala kakšna naravna ujma ali človeška nepremišljenost in so vanj vrezane kratice minulih ljubezni?

Ste za dupla tekmovali z vevericami in vanje kaj skrivali?

Povejte nam in obogatite zakladnico zgodb! Če vas sreča navdih, pa morda sestavite svojo zgodbo ali pesem in jo delite z nami.

Divji kostanj na stičišču narave in mest – Znanost za državljane

Promocijska kampanja projekta »**Noč ima svojo moč**« je v Mednarodnem letu zdravja rastlin zasnovana kot projekt za državljane, v okviru katerega bomo po vsej Sloveniji izvajali enak eksperiment – popisali bomo divje kostanje in ocenili zdravje dreves.

Divji kostanj lahko prizadenejo številne bolezni katerim se je v Sloveniji v zadnjem desetletju pridružil »**kostanjev bakterijski skorjemor**«. Bakterija z imenom *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi*, povzroča poškodbe in odmiranje dreves. Divji kostanji so edini znani gostitelji te bakterije. Bakterije verjetno dobro preživijo tudi na površini drugih rastlin, vendar zbolijo le divji kostanji. Bakterija povzroči bolezen tako, da vstopi skozi rane ali naravne odprtine drevesa in se množi v medceličnem prostoru rastlinskih tkiv. Bolezen je razširjena v mnogih državah Evrope.

Bakterijskih bolezni rastlin ne moremo zdraviti, saj za zdravljenje nimamo učinkovitih sredstev. Antibiotiki, ki se množično uporabljajo za zdravljenje človeških in živalskih bakterijskih bolezni, za zdravljenje rastlin niso primerni. Najpomembnejši ukrep omejevanja bolezni je nakup zdravih dreves iz držav v katerih bolezen ni prisotna. Pravočasno odstranjevanje okuženih dreves in/ali njihovih delov je ključen ukrep za preprečevanje širjenja bolezni.

Da pa lahko izvedemo ustrezne ukrepe preprečevanja širjenja bolezni, moramo poznati razširjenost divjega kostanja in zdravja dreves v Sloveniji. Za pridobitev tega znanja potrebujemo vašo pomoč in sodelovanje pri projektu »**Noč ima svojo moč**«.

Vsi, ki se bomo pridružili vseslovenskemu eksperimentu, bomo v letu 2020 popisovali drevesa divjega kostanja in na drevesih opažena bolezenska znamenja.



Ali veš?

Slovensko etno-botanično izročilo pravi, da so naši predniki nekoč uporabljali les divjega kostanja za izdelavo kolov v vinogradih, na njivah in hmeljnikih, plodove pa so nabirali za prašičjo pičo in krmo divjih živali. Na Slovenskem je bilo razširjeno nabiranje plodov za obrtne in industrijske namene, kar je bila dopolnilna ali temeljna gospodarska dejavnost posameznikov, včasih cele vasi. Za potrebe kozmetične in farmacevtske industrije so nabirali plodove, lubje dreves in ježice plodov pa tudi za izdelavo domačih barvil in strojil za usnjarsko obdelavo živalskih kož.

Veseli smo, da ste se odločili sodelovati in pomagati pri ohranjanju zdravja rastlin in se boste naslednjih nekaj mesecev, vse do Noči raziskovalcev, posvečali vseslovenskemu popisovanju dreves divjega kostanja v mestih, drevoredih, po vrtovih in v naravi ter popisu bolezenskih znamenj na drevesih. Med opazovanjem se bomo spoznali z raziskovalnim delom. V delovnih listih, ki smo jih pripravili partnerji projekta, najdete informacije, ki vam bodo pomagale pri popisih in preglednice za zbiranje podatkov. V naslednjih mesecih bomo delovne liste dopolnjevali in vas o tem sproti obveščali. Komaj čakamo prve rezultate vaših raziskav. Uspešno raziskovalno delo!

Še več o projektu in kostanjih izveste na www.nocmoc.eu/kostanj.

Kako izmerite obseg in premer (debelino) drevesa?

S seboj na raziskovalni sprehod vzemite tračni meter (to je tisti, ki je zviti in ga lahko izvlečete). Približno meter in pol nad tlemi z metrom objemite drevo in odčitajte, koliko centimetrov šteje obseg drevesa.

Ali veste, kako lahko iz obsega drevesa izračunate, kakšen je drevesni premer? Seveda veste. Obseg drevesa je njegov premer, pomnožen s posebnim številom (imenujejo ga Pi). V našem primeru lahko rečemo, da je to število kar 3,14. Tako je premer drevesa:

$$\frac{\text{obseg debla drevesa}}{3,14}$$

Kako ugotovite starost drevesa?

Drevesa navadnega divjega kostanja lahko dosežejo starost okrog 300 let. Znano je, da pri rasti drevesa nastajajo v deblu letnice. Ti krogi nastajajo vsako leto, ker vsako leto zrastejo nova tkiva za dovajanje vode. Ta tkiva so tik pod lubjem. Pri drevesih, ki rastejo v hladnejših predelih, so bolj vidna, ker se rast pozimi ustavi. Zelo očitno se pokaže razlika med tanjšimi vodovodnimi cevmi, ki nastajajo jeseni in precej širšimi, ki zrastejo drugo pomlad. Če pri požaganem drevesu te kroge preštejete, lahko zelo natančno ugotovite, koliko je drevo staro. Vendar prosim ne žagajte dreves!

Starost drevesa je mogoče ugotoviti še na drug način. Drevesa različnih vrst rastejo bolj ali manj enako hitro. Večina dreves poveča obseg debla vsako leto za 2,5 cm. Torej izmerite obseg v centimetrih in ga delite z 2,5.

Kako lahko izmerimo višino drevesa ob sončnem dnevu?

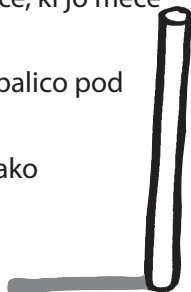
Vzemimo palico in jo zabodimo navpično v tla. Izmerimo njeno višino in dolžino sence, ki jo palica ustvari. Če zmerimo še dolžino sence, ki jo meče drevo, imamo vse potrebne podatke.

Sončni žarki, ki padajo na Zemljo, so vzporedni in padajo na palico pod istim kotom kot na drevo.

Zato je razmerje med višino palice in dolžino njene sence enako razmerju višine drevesa in dolžini njegove sence.

To lahko zapišemo:

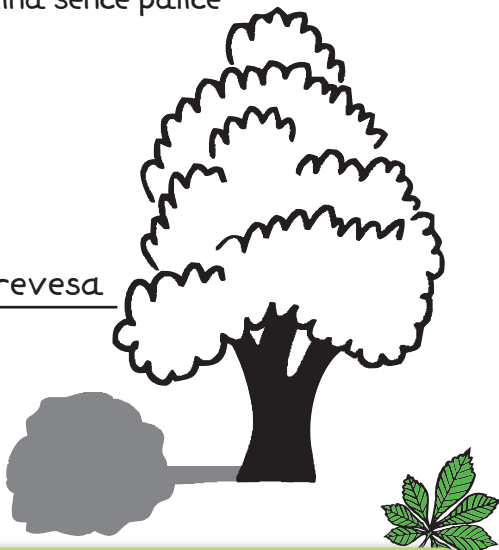
$$\frac{\text{višina drevesa}}{\text{dolžina sence drevesa}} = \frac{\text{višina palice}}{\text{dolžina sence palice}}$$



Torej je višina drevesa:

$$\frac{\text{višina palice} \times \text{dolžina sence drevesa}}{\text{dolžina sence palice}}$$

Torej, če je zunaj sonce, meter in palico v roke in ven, merit višine dreves!



Ali veš?

Ljudska medicina je divji kostanj cenila kot najboljše zdravilo za ožilje in v ta namen ga še danes uporablja farmacevtska industrija; iz plodov pripravljajo mazilo za zmanjševanje krčnih žil. V zdravilne namene so naši predniki nekoč uporabljali plodove, ki so jih posušili in zmleli v prah, sveže zrezane plodove in cvetje so namakali v žganje ali olje, lubje, listje in cvetje drevesa so posušili za čaje, iz drevesnih listov so izdelovali tudi sirup proti kašlju, iz lubja in plodov pa so kuhali zavretek za kopeli. Divji kostanj so v ljudski medicini uporabljali za zdravljenje hemoroidov, gangrene, kronične driske, prebavnih motenj, povečane prostate, proti bolečinam in revmi, ledvenem useku, ozeblinah, z njim so si pomagali pri anginah, protinu, krvnih strdkih in tuberkulozi, pa tudi pri poškodbah, zvinih in zlomih.

Nekaj o boleznih rastlin

Rastline lahko zbolijo, če se v njih naselijo glive, bakterije, virusi ali drugi škodljivci. Bolezen rastlin spoznamo po značilnih znamenjih, ki so lahko odmiranje, gnitje plodov, nastanek odmrlih peg na listih, gnitje korenin, trohnenje lesa, odmiranje skorje, sušenje poganjkov in podobno.

Zadnje čase naše divje kostanje napada kostanjev bakterijski skorjemor. Že ime samo pove, da je to huda bolezen, ki uničuje skorjo kostanja.

V začetku okužbe opazimo samo izcejanje oranžne, rdeče do rjasto rjave tekočine iz okužene skorje, to je lahko le razpoka na skorji, iz katere se izceja tekočina. Skorja začne odmirati. Drevo pa brez skorje ne more preživeti in tako odmre.

Pomagajte nam označiti vse okužene kostanje, da se jih bo nadomestilo z zdravimi.

Tukaj je nekaj slik, ki vam bodo pomagale določiti, da imate res opravka s kostanjevim bakterijskim skorjemorom.

Več na:

www.nocmoc.eu/skodljivci

fotografije: Dušan Jurc







Ali veš?

Izdelovanje živalskih figuric iz plodov divjega kostanja je na Slovenskem priljubljena otroška igra, medtem ko po ljudskem vraževerju trije kostanjevi plodovi v žepu obvarujejo vseh bolezni in tegob, zreli plodovi pod posteljo pa preprečujejo krče in bolečine v nogah.

Med kostanji pa so tudi takšni, ki so posebne sorte in so čudo svojega plemena. Takšnega junaka opisuje Cankarjeva črtica o Kostanju posebne sorte, ki je to drevo povzdignilo v našo literarno zapuščino. Drevesa divjih kostanjev so naša naravna in kulturna dediščina!



Ali veš?

Ameriškim vrstam divjega kostanja, ki so bližnje sorodnice evropskega divjega kostanja, z zelo podobnimi plodovi, rečejo jelenova očesa. Ali uganete zakaj?



Ali veš?

Divji kostanj (*Aesculus hippocastanum*) je srednjeevropska listopadna drevesna vrsta, Slovencem pa od nekdaj domače, ljubo in uporabno drevo. Doma je v Srednji Evropi, a se je z ledeno dobo pomaknil na jug, na Balkanski polotok. V prvotno domovino se je vrnil ob koncu 16. stoletja s turškega dvora in preko Dunaja osvojil Evropo, kjer so ga sadili za senco in okras. Najdemo ga v grajskih in mestnih parkih, vrtovih in drevoredih, ob cerkvah in pokopališčih, na vaških trgih in gostilniških dvoriščih, pogosto je bilo sajeno kot hišno drevo.



Ali veš?

Te delovne liste je pripravil konzorcij partnerjev projekta »Noč ima svojo moč«. V njem so Nacionalni inštitut za biologijo, Institut »Jožef Stefan«, Tehniški muzej Slovenije, Kemijski inštitut in Hiša eksperimentov. Ilustracije v delovnih listih so del bogate kulturne dediščine ilustratorja Boža Kosa. Pri tekstu pa sta sodelovala še Vlasta Mlakar in Ivan Cankar.

*Aktivnost poteka pod častnim pokroviteljstvom
predsednika Republike Slovenije Boruta Pahorja.*

Kostanj posebne sorte

Zunaj mesta, že daleč od prahu in od ljudi, je živel kostanj v zeleni samoti. Hodili so ga gledat, kajti bil je čudo svojega plemena. Vzbrstelo mu je popje že zgodaj v marcu, ko so bile veje drugih kostanjev še otrple, mrzle in gole. V aprilu se je okošatil na bogato s sočnim listjem, prve dni maja pa je že v svoji razkošni radodarnosti trosil belo cvetje vsenaokoli. Trosil je, trosil, pošiljal svoje svetle metulje z vsakim vetrom in na vse strani, pa vendar so potrosili prej vsi drugi, ki so se bili vzdramili kasneje od njega, junaka med njimi.



Jeseni, ko so tovariši omagovali, ko se jih je že lotevala dremavica in so spuščali sadje iz trepetajočih rok, se on še zmenil ni za sever in mraz. Njegovo listje je ostalo temnozeleno in košato, šumelo je v vetru, ali to šumenje nikoli ni bilo podobno mrtvaški pesmi; veje so se pripogibale globoko, časih prav do tal, ali zravnale so se koj močno in veselo. Kadar je stresel junaka mraz, da se je skrčil in stisnil váse, je po drugod že gnilo na tleh rumeno in rjasto listje.

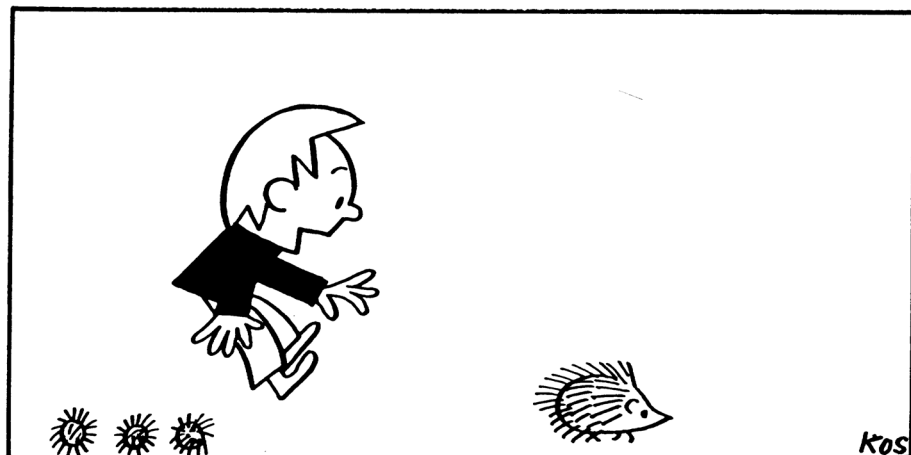
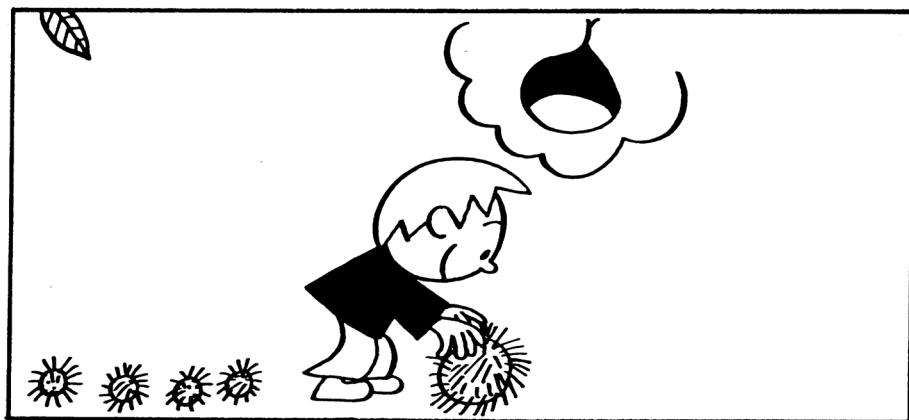
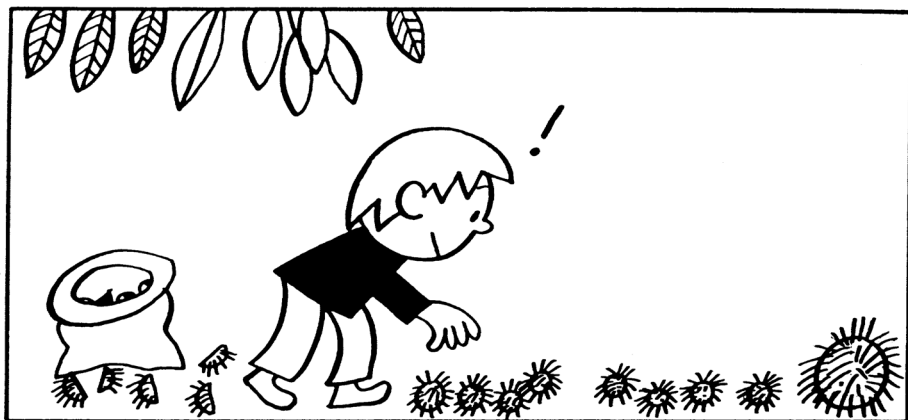
Njegova smrt ni bila žalostna. Junak leže utrujen v travo, ko drugi vsi že zdavnaj spé, tihi in blede, brez diha, mrtvecem podobni. On zadremlje poln zaupanja, da se vzdrami, še preden zasije zarja. Zasôpe globoko, nasmehne se v sanjah – veje vztrepečejo, se zleknejo, sneg se tiho usuje z njih.

Kdor je kdaj sedel pod tistim kostanjem, je bil mlad. Prišel je poln skrbi in hudih misli, šel je z vedrim obrazom, veselo vriskajoč. Zaljublenci so tam ljubili bolj prisrčno in bolj zvesto nego pod samim božjim soncem. Vsak edini list je bil znamenje moči, dobrote in vere, od vsakega edinega je v svetlih kapljah rosila ljubezen. Priromal je starec ob bergli; ko ga je obsenčil kostanj, mu je v krvi zapela mladost.

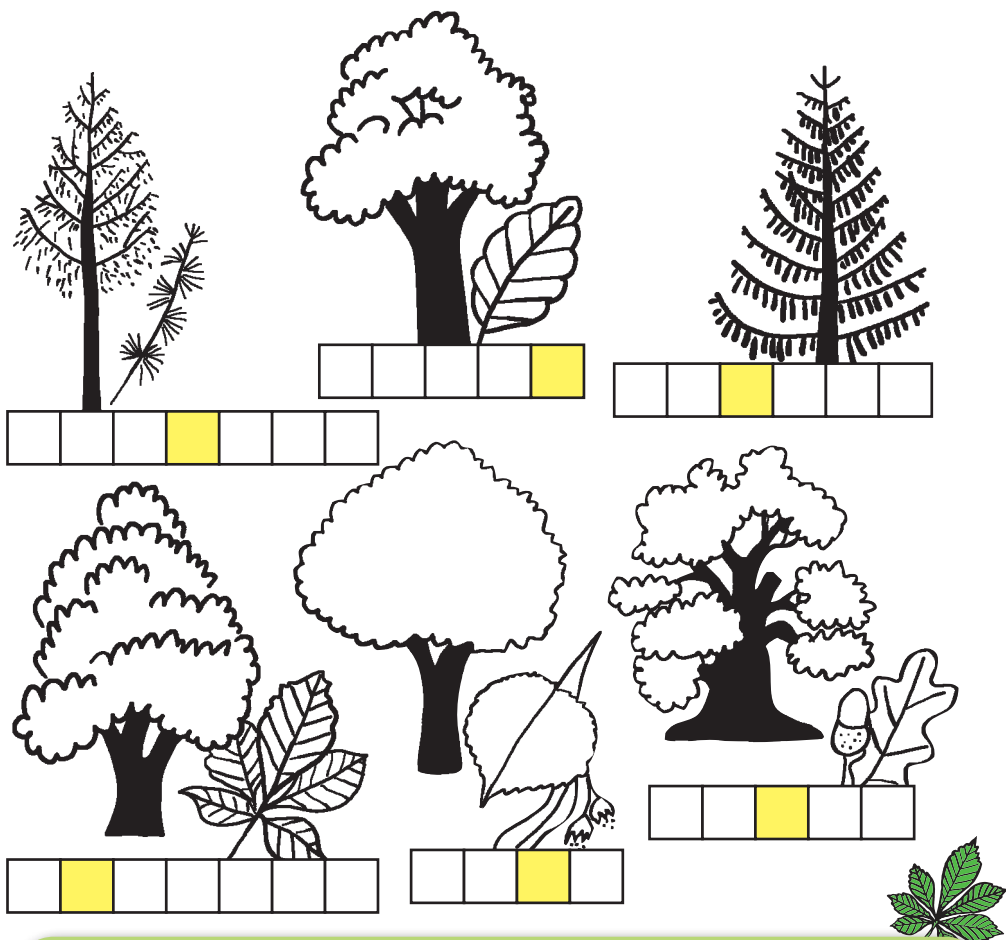
Preostanek Cankarjeve Črtice o Kostanju posebne sorte si preberite na spodnji povezavi:

<https://ucilnice.arnes.si/mod/book/view.php?id=468413&chapterid=2031>

MIHA IN KOSTANJ



V polja pod drevesi vpiši njihova imena. Črke v rumenih poljih ti bodo dale ime znane celine.



Ali veš?

Iz plodov divjega kostanja, ki vsebujejo naravne saponine, so nekoč kuhali milo. Nabrane plodove so posušili na soncu ali pri krušni peči, nato so jih olupili in zrezali ter jih strli v nekakšno kašo, ki so jo namočili v toplo vodo in pustili stati en dan, medtem pa zmes večkrat premešali. Ko se je kostanjeva kaša usedla na dno čebra, so odlili vodo, v kateri so bili izluženi saponini, kostanjevo žajfnico pa so uporabili za pranje perila ali za miljenje in čiščenje telesa. Iz kostanjeve moke so po enakem postopku pripravili škrob za škrobljenje perila, ostanke kostanjevega zdroba pa so namenili za krmo domačim živalim.



PARTNERJI PROJEKTA



PODPORNIKI PROJEKTA

Agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije

Ljubljanski potniški promet

Mestna občina Ljubljana

Občina Ajdovščina

Občina Novo mesto

Občina Ravne na Koroškem

Oddaja Dobro jutro

PIL

Prvi program Radia Slovenija

TRETJI PARTNERJI PROJEKTA

Aerodium Logatec	Botanični vrt Univerze v Ljubljani	Dom upokojencev Ptuj	Društvo za znanost in izobraževanje DRZNI	Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani
GEN energija d.o.o.	Gorenjski muzej	Inštitut za drevo	Javni zavod vojaške zgodovine Pivka	Knjižnica Mirana Jarca Novo mesto
Koroški pokrajinski muzej	Kulturni dom Gorica	Ljudska univerza Ajdovščina	Mestna knjižnica Kranj	Mestna knjižnica Ljubljana
MIKK Murska Sobota	Muzej pošte in telekomunikacij	Narodni muzej Slovenije	OŠ Antona Globočnika Postojna	OŠ Elvire Vatovec Prade
OŠ Ob Rinži	OŠ Simona Jenka Kranj	Pilonova galerija Ajdovščina	Pomurski muzej Murska Sobota	Prva OŠ Slovenj Gradec
Razvojni center Novo mesto	Regijsko študijsko središče Celje	Šolski center Celje	Tehniški šolski center Maribor	Univerza v Novi Gorici
Urad RS za meroslovje	Zasavski muzej Trbovlje	Zavod za turizem in kulturo Kranj	Psiquadro	