

Določanje rastlin z mobilnimi aplikacijami

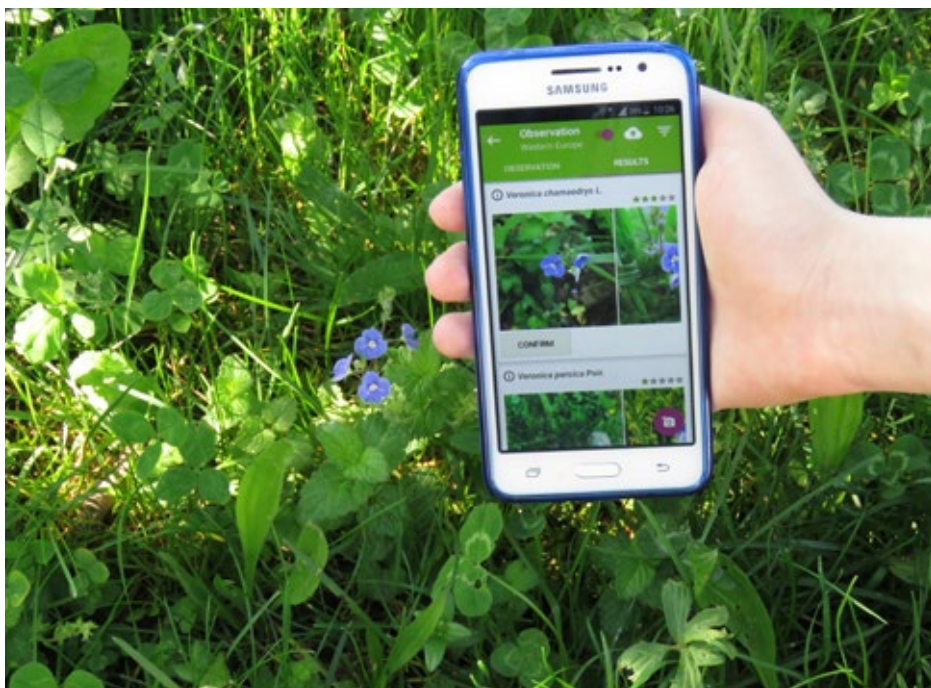
Besedilo: Eva Prevec, Jan Gale in Tinka Bačič Foto: Gregor Prevec

Ko naletimo na neznan organizem in želimo ugotoviti, kako se imenuje, si ponavadi pomagamo z določevalnimi ključi. Ti so lahko klasični (na primer dihotomni), slikovni ali interaktivni. Lahko so tudi takšni, kot jih najdemo v *Trdoživu*. Če imamo dovolj biološkega znanja, z nekaj truda in potrpljenja sčasoma pridemo do določitve. Če pa primerne znanja in izkušenj nimamo, je določanje organizma lahko zelo težavno, zamudno in nezanesljivo.

V zadnjih letih se ob pojavu pametnih telefonov kot rešitev težav z določanjem ponujajo različne mobilne aplikacije, s katerimi lahko tudi brez bioloških znanj določimo organizem. Uporabnik s pametnim telefonom fotografira organizem, ki ga želi določiti, posreduje fotografijo ponudniku aplikacije in počaka na določitev. Ta možnost se – vsaj na prvi pogled – zdi izjemno obetavna, praktična in preprosta. Na tržišču je na voljo več takšnih aplikacij, uporabne pa so za različne skupine živih bitij: predvsem za rastline, pa tudi za nekatere živalske skupine.

Pregled aplikacij pokaže, da se med seboj razlikujejo po načinu in hitrosti delovanja ter po namenu ponudnika, ki je razvil aplikacijo. Namen ponudnika je lahko komercialen (na primer trženje vrtnih rastlin in dodatnih informacij o rastlini) ali pa ne. V tem primeru gre za ozaveščanje ljudi o pomembnosti rastlin, širjenje vednosti o rastlinah za ohranjanje biodiverzitete, zbiranje geolociranih podatkov o razširjenosti divje rastočih vrst in podobno.

Nekatere aplikacije delujejo tako, da posredujejo fotografijo rastline svoji ekipi strokovnjakov, ki priskrbi določitev, to pa aplikacija potem posreduje uporabniku. Takšne aplikacije so zagotovo zelo zanesljive, so pa ponavadi plačljive. Med njimi izstopa aplikacija za divje rastoče rastline *FlowerChecker* (<http://www.flowerchecker.com>). Osnovali so jo trije doktorski študenti iz Češke, vendar je v nekaj letih prerasla v uspešno podjetje, znotraj katerega trenutno deluje okoli dvajset botanikov. Določajo praprotnice in semenke, mahove, lišaje in tudi gobe. Prvotni namen aplikacije je bil zbira-



Uporabnik s pametnim telefonom fotografira organizem, ki ga želi določiti, posreduje fotografijo ponudniku aplikacije in počaka na določitev.

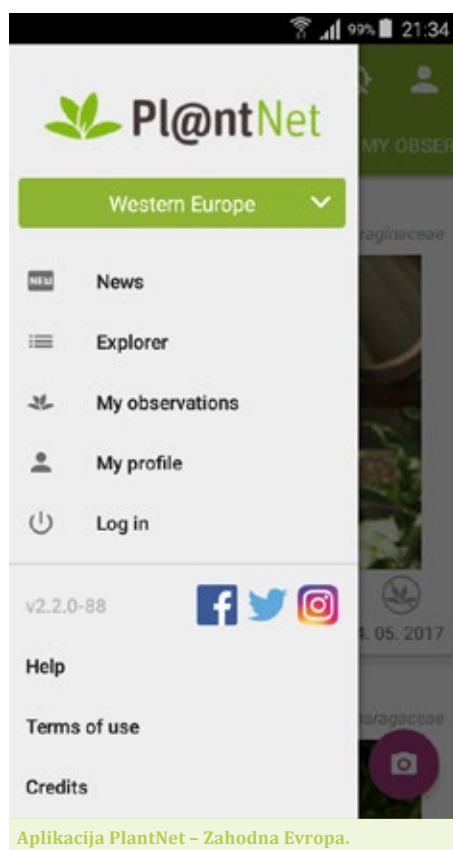
nje geolociranih podatkov o rastlinah; v zameno za podatek (oz. fotografijo) *FlowerChecker* ponudi določitev. Ker pa je bilo zahtev za določanje preveč, so uvedli minimalno plačilo storitve in zaposlili več botanikov. Danes delujejo v Evropi, ZDA, Kanadi in Avstraliji. Veliko večino določitve priskrbijo v nekaj minutah do ene ure, najdaljši čas pa je en dan.

Podobno kot *FlowerChecker* deluje več aplikacij za določanje vrtnih in okrasnih rastlin ter njihovih bolezni in škodljivcev. Uporabnikova fotografija se posreduje strokovnjakom za vrtnarjenje ali skupnosti ljubiteljskih vrtnarjev. Poleg določitve pri nekaterih aplikacijah prejmemo tudi podatke o oskrbi teh rastlin in ponudbo za nakup. Tako na primer z aplikacijo *Plantifier* lahko določimo vrtno rastline, okrasne rastline, grme, drevesa in čebulnice, naša slika pa bo posredovana široki skupnosti ljubiteljev vrtnarjenja na portalu *MyGarden.org*.

Pri zgoraj omenjenih aplikacijah strokovnjaki določijo organizem, aplikacija pa služi le kot posrednik. Obstaja pa še en obetaven način določanja živih bitij, ki so ga strokovnjaki s področja računalništva razvili skupaj z biologi – to je prepoznavanje organizmov s programom za analizo slike. Program našo fotografijo primerja s

fotografijami v svoji bazi fotografij in poišče najboljše ujemanje. Uporabnik prelista med zadetki (fotografije z imeni vrst) in poišče pravega. Od pošiljanja zahteve (fotografije) do določitve preteče nekaj sekund. Tudi tu lahko med aplikacijami izbiramo glede na to, katera tarčna skupina organizmov nas zanima. Med aplikacijami, ki delujejo s pomočjo analize slike, je za biologe verjetno najbolj zanimiva aplikacija *NatureGate*, s katero naj bi se določalo tako divje rastoče rastline kot tudi ribe, ptice in metulje. Za določanje drevesnih vrst po listih se zdi najprimernejša brezplačna aplikacija *LeafSnapp*. Pokriva Kanado, SV del ZDA in Veliko Britanijo.

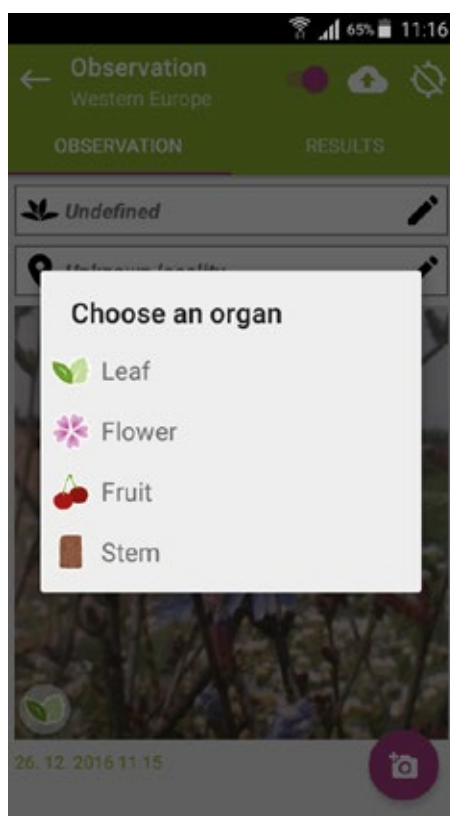
Za določanje rastlin iz narave je za Slovenijo verjetno najbolj uporabna aplikacija *PlantNet* (<http://identify.plantnet-project.org>, različica za Zahodno Evropo). Razvili so jo znanstveniki iz štirih francoskih raziskovalnih organizacij (Cirad, INRA, INRIA in IRD) in omrežja Tela Botanica (z veliko prostovoljci) s finančno podporo Agropolis Fondation. Identifikacijsko orodje (na daljavo) uporablja program IKONA (avtorji: Nozha Boujemaa, Alexis Joly, Inria 2002–2012), ki so ga pomagali izboljševati tudi številni drugi programerji *PlantNet*.



Aplikacija PlantNet – Zahodna Evropa.

Aplikacija je namenjena ljubiteljskim in poklicnim botanikom ter službam, ki potrebujejo strokovno znanje in orodje za identifikacijo rastlinskih vrst: gozdarjem, kmetom, naravovarstvenikom, lastnikom zemljišč ... Prav tako je namenjena vsem, ki jih zanima, na katero rastlino so nalepteli na sprehodu po naravi. Botaniki in drugi raziskovalci si z aplikacijo lahko pomagajo pri ugotavljanju razširjenosti rastlinskih vrst, pri zaznavanju trendov širjenja ali upadanja populacij v času itd. Aplikacija naj bi pripomogla k širjenju znanja in ozaveščenosti ljudi o pomembnosti rastlin. *PlantNet* ima dva glavna cilja: pospešiti zbiranje botaničnih podatkov (opažanj) s terena, pri tem pa zagotoviti preprost in učinkovit dostop do botaničnega znanja.

Rastlino aplikacija identificira prek vizualnega vzorca lista, lubja, cveta, ploda in/ali celotne rastline. Določamo lahko po posameznem delu rastline ali po kombinaciji. Večje kot je število slik v zbirki podatkov *PlantNet*, večja je možnost pravilne identifikacije rastline. Botaniki in drugi, ki se registrirajo v *PlantNet*, lahko v podatkovno zbirko prispevajo svoje fotografije. Poleg tega registrirani uporabniki vrednotijo fotografije ostalih botanikov, s čimer je zagotovljeno, da so slike v zbirki res kakovostne in pravilno določene. Neregistrirani uporabniki si lahko prosto ogledujejo slike ali uporabljajo aplikacijo za določanje, vendar ne morejo prispevati svojih podatkov. V času pisanja tega



Določamo lahko po različnih delih rastline ali po kombinaciji fotografij.

prispevka je bilo v bazi *PlantNet* skupno 396.766 fotografij za 6.550 vrst (Zahodna Evropa). Z novimi fotografijami se program ves čas uči in tako se „znanje“ aplikacije nenehno posodablja.

UPORABNOST APLIKACIJE V SLOVENIJI

Uspešnost aplikacije *PlantNet* pri določanju slovenskih rastlin sta preizkušala prva avtorja tega prispevka v okviru svoje raziskovalne naloge *Kako dobro lahko določamo rastline s telefonom?* pod mentorstvom Martine Tanko (OŠ Bežigrad). Delovanje aplikacije sta preverila na 100 naključno izbranih rastlinskih vrstah, ki uspevajo v slovenski naravi. Primerjala sta uspešnost aplikacije pri določanju žužkocvetk in vetrocvetk, dodatno pa sta preverjala aplikacijo še na dveh podskupinah vrst, ki veljajo za bolj priljubljene, pomembnejše oz. takšne, ki ljudi bolj zanimajo: drevesa in pomladne rastline.

Izkazalo se je, da aplikacija ponudi pravilno določitev med zadetki le za slabo tretjino testiranih vrst v naključnem vzorcu (v prvem zadetku le za 7 % vrst). Razlog za slab rezultat je šibka zastopanost naših vrst v zbirki fotografij *PlantNet*. Dobra petina naših vrst v njihovi zbirki manjka, nadaljnji dve tretjini pa sta zastopani s premalo fotografijami, da bi jih program lahko pravilno prepoznal. Razumljivo je, da manjkajo vrste, ki v Sloveniji uspevajo, v Zahodni Evropi pa jih ni: med njimi na primer endemiti, kot so kranjski jeglič, hladnikovka in zoisova zvončica, pa tudi

kakšna od pri nas pogostih vrst, npr. blagodišeči teloh.

Količina fotografij v bazi močno izboljša pravilnost določanja rastlin. Glede na rezultate raziskovalne naloge računalniški program začne dobro prepoznavati vrste šele pri okoli 160 fotografijah na vrsto. V tem primeru bo aplikacija skoraj zagotovo predlagala pravo vrsto v enem od zadetkov. Težava pa je, da so vrste v bazi zelo neenakomerno zastopane – v veliki večini z le nekaj fotografijami, pri drugih pa tudi s krepko čez 500 fotografijami. To ni problem samo pri naših vrstah, ampak tudi nasploh v celotni zbirki.

Glede na zgoraj zapisano ni presenetljivo, da so bili deleži pravilno določenih vrst pri žužkocvetkah, pomladnih rastlinah in drevesih bistveno večji kot pri naključnem vzorcu.

Naključno izbrane žužkocvetke so bile bolje prepoznane (36 %) kot vetrocvetke (13 %). Razlog za to je več kot dvakrat večja količina fotografij izbranih žužkocvetk v bazi. Tudi pomladne rastline je aplikacija določala zelo dobro – pravilna vrsta je bila med zadetki v več kot 80 % primerov. Več kot trikrat več fotografij na vrsto pri priljubljenih pomladnih rastlinah se odraža z več kot trikrat večjim deležem pravilnega določanja. Testirane drevesne vrste je aplikacija uspešno določila v kar 90 % primerov (določanje po listih). To je razumljivo, saj so v bazi zastopane z obilico fotografij. Še največ težav je imela aplikacija pri določanju iglavcev. Prepoznavanje po iglicah oz. vejicah z iglicami programu ne gre dobro, čeprav je v bazi relativno veliko fotografij.

Na podlagi rezultatov lahko sklepamo, da za botanike in ostale, ki pogoste vrste prepoznajo brez težav in bi želeli določiti kakšno redkejšo in manj vpadljivo vrsto (ki je verjetno v bazi iz istega razloga slabo zastopana), aplikacija zaenkrat še ni primerna. Aplikacija tudi (še) ni primerna za določanje podvrst in podobno. Če pa opazno, izrazito rastlino želi na hitro določiti šolar ali manj zahteven ljubitelj narave, se bo aplikacija zelo verjetno dobro obnesla. Dobro se bo obnesla tudi pri listavcih. Opozarjamo pa, da je pri uporabi aplikacije treba paziti, da posnamemo dovolj dobro fotografijo: cvet ali drug rastlinski del naj bo jasno v ospredju, na fotografiji naj ne bo motečih elementov (drogovi, avtomobili, prsti, druge rastline), po potrebi fotografiranje ponovimo ali dodamo še fotografijo katerega drugega rastlinskega dela. Pošljemo zahtevo za določitev in po prejemu prelistamo vse zadetke ter izberemo najustreznejšo vrsto – podobno, kot

bi listali po slikovnem priročniku. Potem dobljeno ime preverimo na dodatnih fotografijah na spletu ali v slikovnem ključu. Za zanesljivo določitev nazadnje preverimo znake in podobne vrste še po *Mali flori Slovenije*.

Čeprav je aplikacija zaenkrat le omejeno uporabna za določanje slovenskih rastlin, napovedujemo, da bo v nadaljnjih letih določala še veliko bolj točno, saj se ves čas nadgrajuje (s pomočjo strojnega učenja). K večji uporabnosti *PlantNet* v Sloveniji bi pripomoglo, če bi se skupnosti registriranih uporabnikov pridružili tudi slovenski botaniki in prispevali svoja terenska opažanja. Prepričani smo, da bo v prihodnosti način določanja z aplikacijami med ljubitelji narave postal zelo razširjen, sprejet in bistveno bolj zanesljiv, kot je danes. ✿



Če želimo na hitro določiti opazno, izrazito rastlino, se bo aplikacija *PlantNet* verjetno dobro obnesla, kot na primer pri črni detelji.

V spomin prof. dr. Vladu Ravniku (1924–2017)

Besedilo: Nada Praprotnik

Starosta slovenskih botanikov prof. dr. Vlado Ravnik je odšel 9. februarja 2017, ko se je narava začela prebujati.

Rodil se je 7. oktobra 1924 v Kranju. Biologijo je začel študirati leta 1946, leta 1953 je diplomiral in leta 1963 doktoriral. Štirideset let je poučeval botaniko na Biotehniški fakulteti; najprej kot asistent, nato kot docent in nazadnje kot univerzitetni profesor. Upokojil se je leta 1994.

Ukvarjal se je s sistematiko rastlin. Opisal je križanca *Campanula vrtacensis* in endemično vrsto *Nigritella lithopolitana*. Sodeloval je pri vseh štirih izdajah *Male flore Slovenije*.

Celo v svetovnem merilu je bil eden redkih strokovnjakov na botaničnem področju, ki je svoje znanje o rastlinah znal preleti v umetniško risbo. Ilustriral je prve »rastlinske« znamke v samostojni Sloveniji. Leta 1999 je izšlo delo *Rastlinstvo naših gora* z njegovimi akvareli, ki so nastali po živih rastlinah. Leta 2010 je izšlo razširjeno in dopolnjeno delo *Alpsko cvetje Slovenije in izbor nekaterih drugih gorskih rastlin*. Obsežno znanje o naših

kukavičevkah pa je zbral v delu *Orhideje Slovenije*, prvi taki knjigi pri nas.

V biltenu *Trdoživ* je bil leta 2015 (VI/1) objavljen obširen pogovor, v katerem smo prof. dr. Vlada Ravnika lahko spoznali ne samo kot botanika in pedagoga, ampak tudi zasebno.

Revija *Folia biologica in geologica* mu je leta 2015 posvetila tretji zvezek 56. letnika. V uvodu je predstavljeno njegovo življenje in delo ter bibliografija.

Leta 2011 je postal častni občan Mestne občine Kranj. Istega leta je postal častni član društva *Nigritella*, leta 2015 pa še častni član Botaničnega društva Slovenije.

Celotno delo prof. dr. Vlada Ravnika je pomemben prispevek k botanični znanosti in njeni popularizaciji na Slovenskem.

Pogrešali bomo srečanja z njim, saj je bil prijazen in je za vsakogar našel vzpodbudne besede. ✿



Prof. dr. Vlado Ravnik na Krvavcu, 4. julij 1996. (foto: Ciril Mlinar Cic)