

Ozelenitev (*ang. green-up*) – protokol



Namen

Opazovanje ozelenitve rastlin in poročanje podatkov, ki jih bodo znanstveniki uporabili za potrditev ocen začetka rastne sezone na podlagi satelitskih posnetkov.

Pregled

Učenci opazujejo odpiranje popkov in rast listov izbranih dreves, grmovja ali trav. Vrste naj bodo avtohtone, listopadne in dominantne na vašem območju.

Cilji

Učenci se bodo naučili,

- opazovati, kdaj se brsti odprejo na začetku rastne sezone;
- opazovati, koliko listov doseže zrelost;
- prepoznati avtohtone drevesne vrste na vašem območju;
- preučiti odnose med odpiranjem brstov, rastjo listov in podnebnimi dejavniki;
- napovedati čas brstenja v prihajajočih sezonah;
- primerjati hitrost rasti listov različnih rastlinskih vrst;
- poročati o rezultatih projektov drugim GLOBE šolam;
- sodelovati z ostalimi GLOBE šolami (znotraj države ali med državami) in
- deliti opazovanja z oddajo podatkov v GLOBE znanstveno bazo podatkov.

Znanstveni koncepti

Znanost o Zemlji in vesolju

Vreme se spreminja iz dneva v dan in z letnimi časi.

Sonce je glavni vir energije na zemeljskem površju.

Biologija

Organizmi imajo osnovne potrebe.

Organizmi lahko preživijo le v okolju, ki zadovoljuje njihove potrebe.

Funkcije organizmov so povezane z njihovim okoljem.

Organizmi spreminjajo okolje, v katerem živijo.

Na Zemlji so številna različna okolja, ki podpirajo različne združbe.

Rastline in živali imajo življenjske cikle. Energija za življenje izvira predvsem iz Sonca.

Živi sistemi zahtevajo nenehen vnos energije, za ohranjanje svoje kemične in fizične organizacije.

Veščine znanstvenega raziskovanja

Oceniti dominantno rastlinsko vrsto.

Prepoznati rastlinske vrste (napredno).

Opazovati rast listov.

Meriti liste.

Prepoznati vprašanja, na katera lahko odgovorite.

Zasnovati in izvesti znanstveno raziskavo.

Z ustreznimi matematičnimi pristopi analizirati podatke.

Tvoriti opise in hipoteze na podlagi dokazov.

Prepoznati in analizirati alternativne razlage.

Poročati o postopkih, opisih in predvidevanjih.

Čas

Na terenu: 20 minut (pot ni upoštevana)

Starost

Ni starostne omejitve.

Pogostost

Vsaj dvakrat tedensko. Če je možno, pričnemo dva tedna pred pričakovano ozelenitvijo.



Materiali in orodja

[podatkovni list Ozelenitev](#)
[terenski vodnik Ozelenitev trav](#) in/ali
[terenski vodnik Ozelenitev dreves in](#)
[grmičevja](#)
[terenski vodnik Izbira merilnega mesta](#)
[ozelenitev in senescence listov](#)
[dreves in grmičevja in/ali terenski](#)
[vodnik Izbira merilnega mesta](#)
[ozelenitve in senescence listov trav](#)
[list Opis merilnega mesta](#)

Ravnilo z oznakami za mm

Trak za označevanje, 1 oznaka na učenca

Svinčnik ali pero

Dihotomni ključi in/ali drugi lokalni določevalni ključi

Kompas

Fotoaparar

Kalkulator (izbirno)

Priprava

Preglejte dominantne rastlinske vrste šolskega merilnega mesta za program GLOBE.

Pogoji

Poznavanje pogostih rastlinskih vrst na merilnem mestu.

[Učna dejavnost Ozelenitev – kartice](#) (predlog)

[Učna aktivnost Odpiranje popka – predogled](#) (predlog)

Izbor merilnega mesta ozelenitve in senescence (staranja) listov

Pred izbiro merilnega mesta ozelenitve ali senescence upoštevajte naslednje napotke:

1. Fenološka opazovanja rastlin izvajamo na območju, kjer sta ozelenitev in senescenca listov avtohtonih rastlin posledica klimatskih dejavnikov, kot so povišanje temperature ali padavine. Namakanje in gnojenje spremeni cikel ozelenitve rastlin, zato podatki ne bi predstavljali naravnega rastlinja in lokalnih podnebnih povezav. Stavbe absorbirajo sončno sevanje in ščitijo merilna mesta pred vetrom. Zato se izogibajte merilnim mestom blizu stavb ali tam, kjer se namaka ali gnoji. V fenoloških protokolih blizu pomeni, da je rastlina stavbi bližje, kot je višina stavbe. Za določitev, ali je rastlina preblizu stavbe, stojte ob rastlini in se skozi klinometer ozrite proti vrhu stavbe. Če je kot večji kot 45°, je stavba preblizu.
2. Neavtohtone vrste, t. i. tujerodne vrste, imajo fenološki cikel, ki ni nujno povezan z lokalnim podnebjem. Pogosto je to zato, ker se tujerodne vrste evolucijsko niso razvile za preživetje v lokalnem podnebjem. Če niste prepričani, katere rastline so avtohtone ali so se razvile v podnebjem, ki je podobno vašemu, povprašajte v lokalnem rastlinjaku, pri kmetijski službi ali strokovnjake na univerzi.
3. Vaše merilno mesto ozelenitve in senescence listov mora biti dostopno, da ga lahko učenci obišejo vsaj dvakrat tedensko. To je lahko tudi mesto meritve pokrovnosti ali merilno mesto atmosfere. Na lokaciji merilnega mesta določite geografsko širino, dolžino in nadmorsko višino po navodilih v protokolu GPS.
4. Ker so rezultati meritev ozelenitve in senescence listov lahko odvisni od podatkov o temperaturi in padavinah iz raziskav ozračja ter od podatkov o temperaturi in vlagi tal iz raziskav tal, je bolje, če izberete merilno mesto, ki je blizu merilnemu mestu za atmosfero in vlago v tleh.

Lokalna topografija lahko povzroči vremenske razlike že na krajših razdaljah. To še posebej drži za gorska in obalna območja. Horizontalna razdalja med fenološkim, atmosferskim in merilnim mestom vlage v tleh naj bo manj kot 2 km, višinska razlika pa manj kot 100 m, da boste lahko ugotovili, ali obstaja povezava med podatki o atmosferi ter vašimi podatki o ozelenitvi in senescenci listov.

5. Na ozelenitev in senescenco listov, ki ju zaznavajo sateliti, vpliva predvsem nekaj dominantnih vrst rastlin v zgornjem sloju krošenj. To so rastline z največjim deležem pokrova krošenj. Če uporabljate merilno mesto pokrovnosti, dominantno vrsto že poznate. Če uporabljate drugo merilno mesto, upoštevajte eno do tri vrste v zgornjem sloju krošenj, ki so dominantne v vaši regiji. Te rastline zgornjega sloja krošenj so lahko iglavci, drevesa s širokimi listi, grmičevje s širokimi listi ali trave. Za fenološke meritve izberite listopadno rastlino, če so vse dominantne vrste vednozeleni iglavci; za določanje senescence listov uporabite grmičevje s širokimi listi v podrasti. Primer: če je na vašem merilnem mestu 90 % gladkega bora (iglavec) in 10 % sladkornega javorja (drevo s širokimi listi), za raziskavo uporabite drevesa sladkornega javorja.
6. Z znanstvenega stališča je najbolj uporabno, če za [protokol Ozelenitev](#) in [protokol Senescenca listov](#) uporabite isto vejo. Lahko izvajate le meritve ozelenitve ali le meritve senescence listov. Lahko uporabljate različne veje in različna merilna mesta, če je to potrebno, da zadostite zahtevam izobraževanja. Če uporabljate različni merilni mesti za ozelenitev in senescenco rastlin, morate izdelati opis za vsako posebej.
7. Sprememba v rastni sezoni rastlin je lahko posledica sprememb v podnebjem, zato naj učenci vaše šole vse leto uporabljajo isto merilno mesto, iste rastlinske vrste in iste dele rastlin.

Izbira merilnega mesta ozelenitve in senescence listov dreves in grmičevja

Terenski vodnik

Naloga

Določite merilno mesto za meritev ozelenitve in senescence listov dreves in grmičevja.

Potrebujete:

- [_list Opis merilnega mesta](#)
- [_podatkovni list GPS](#)
- [_terenski vodnik GPS protokol](#)
- trak za označevanje ali druge trajne oznake
- dihonomni ključ in/ali drug lokalni določevalni ključ
- sprejemnik GPS
- kompas
- svinčnik ali pero

Na terenu

1. Izpolnite list *Opis merilnega mesta*.
2. Izberite drevo ali grm. Drevo ali grm naj sodi med dominantne avtohtone vrste vašega območja, naj bo listopadno in lahko dostopno.
3. Izberite zdravo in relativno veliko vejo na južni strani rastline (severna hemisfera) ali na severni strani rastline (južna hemisfera). Smer določite s pomočjo sprejemnika GPS ali kompasa. Če izberete spodnjo vejo, naj bo na zunanjem robu drevesnega sestoja, ker lahko zaradi senčenja na veje v notranjosti drevesnega sestoja deluje drugačna mikroklima.
4. S pomočjo določevalnega ključa ali botanika določite rod in vrsto rastline. Ime rodu in vrste zapišite na *list Opis merilnega mesta*.
5. S trakom za označevanje ali drugo trajno označbo označite vejo. Na označbo zapišite edinstveno številčno oznako in vaše ime/ime skupine, ime šole in razred.
6. Meritve GPS izvedite po navodilih v [GPS protokolu](#).

Izbira merilnega mesta ozelenitve in senescence travnih listov

Terenski vodnik

Naloga

Določite merilno mesto za meritev ozelenitve in senescence travnih listov.

Potrebujete:

- [list Opis merilnega mesta](#)
- [podatkovni list GPS](#)
- [terenski vodnik GPS protokol](#)
- sprejemnik GPS
- dihonomni ključ in/ali drug lokalni določevalni ključ
- žeblice, kline ali druge trajne oznake
- meter ali merilni trak
- svinčnik ali pero

Na terenu

1. Izpolnite del lista *Opis merilnega mesta* o brstenju.
2. S pomočjo določevalnega ključa ali ob pomoči botanika določite rod in vrsto rastline. Ime rodu in vrste zapišite na list *Opis merilnega mesta*.
3. Izberite kvadrant velikosti 1 m², kjer prevladujejo trave. Kvadrant označite z žeblici, klini ali drugo trajno oznako.
4. Meritve GPS opravite po navodilih v [GPS Protokolu](#).

Podpora učitelju

Predpriprava

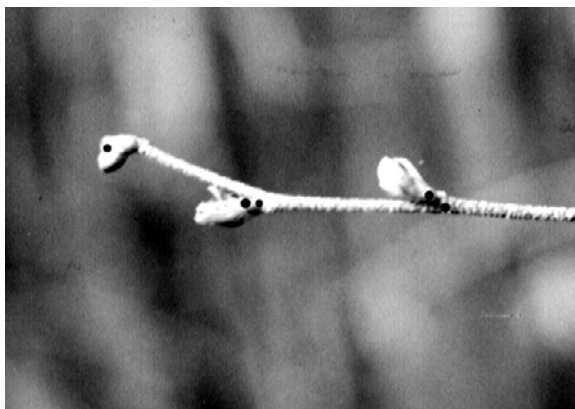
Učenci naj pred opazovanjem ozelenitve, izvedejo učne dejavnosti [Ozelenitev – kartice](#) in [Predogled odpiranja popka](#).

V lokalnih virih preverite okvirne datume ozelenitve, da boste lažje načrtovali začetek opazovanj. Na območjih, kjer je sneg pogost, začnite z opazovanjem takoj, ko se stali. Za vsak obisk, ko ozelenitev preučevane rastline ni bila opažena, naj učenci na [podatkovni list Podatki o ozelenitvi](#) v delu *Pred ozelenitvijo* zapišejo datum opazovanja.

Pogostost opazovanja

Vsak učenec naj bi opisal svojo rastlino vsaj dvakrat na teden, da preveri začetek ozelenitve in nadaljuje z opazovanji, dokler se rast listov ne ustavi. Pri drevesih in grmičevju se ozelenitev začne, ko eden od štirih brstov (izbranih za opazovanje) nabrekne in iz brsta lahko že vidite izraščanje drobnih zelenih listov. Nekateri od brstov na vaši veji mogoče ne bodo ozeleneli isti dan. Pri travah za začetek ozelenitve štejemo, ko opazimo prvi poganjek. Glejte slike začetka ozelenitve trav v [učni dejavnosti Ozelenitev – kartice](#).

Slika BIO-GU-1: Vzorčni popki označeni s trajnimi oznakami.



Na večini območij po svetu je le en cikel ozelenitve in senescence listov. Poznamo pa območja z več deževnimi in suhimi sezonami v letu, posledica česar so številni cikli ozelenitve in senescence listov.

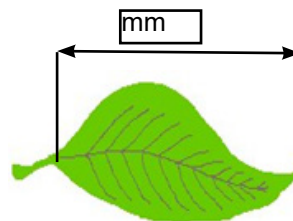
Zaradi te možnosti vas sprašujemo po navedbi zaporednega cikla, ki ga opazujete. Če se pojavlja le en cikel, navedite cikel ozelenitve listov 1. Začetek prvega cikla ozelenitve listov po prvem januarju je cikel ozelenitve listov 1.

Včasih lahko ozelenitev traja dlje od šolskega leta. Da so za znanstvenike meritve koristne, naj bi jih izvajali, dokler list ne dozori. Pomoč staršev ali drugih članov skupnosti lahko spodbudi in podpre učence, da bodo nadaljevali z meritvami tudi po koncu šolskega leta.

Postopek meritev

Za opazovanje ozelenitve je pomembno, da dolžino listov merimo od baze lista do njegovega vrha. V meritev dolžine lista ne vključite peclja lista (glejte Sliko BIO-GU-2).

Slika BIO-GU-2: Merjenje dolžine lista brez peclja.



Za ozelenitev sta dva *podatkovna lista*; eden za trave in drugi za drevesa in grmičevje. Za vsak list drevesa in grmičevja so navedene kategorije za stanje lista od mirovanja (dormance) do zrelosti. Učenci poročajo o enem od naslednjih opažanj.

Poročajte "dormanten", če je brst nespremenjen in še vedno v dormantnem stanju med hladno in suho sezono.

Poročajte "nabreknel", če se brst povečuje.

Poročajte "odprtje brsta", ko se brst prvič odpre in lahko vidite vrhove listov.

Po brstenju učenci merijo dolžino posameznega lista in poročajo o dolžini v milimetrih.

Poročajte "izgubljen", če se list zaradi kakršnega koli vzroka izgubi.

Tu so možnosti za stanje lista pri travah:

Poročajte “ni poganjka”, dokler list trave ne postane viden.

Ko se poganjek pojavi, poročajte o dolžini poganjka v mm.

Poročajte “izgubljen”, če se je z označenim listom kaj zgodilo.

Naslednja stran prikazuje primer izpolnjenega [podatkovnega lista Ozelenitev dreves in grmičevja](#) in [podatkovnega lista Ozelenitev trav](#), ki ju lahko pokažete učencem.

Vprašanja za nadaljnje raziskave

Ali obstaja povezava med temperaturo zraka in datumi brstenja glede na podatke GLOBE šol v vaši regiji?

Kako ozelenitev vpliva na vodo v tleh?

Katere živali (metulji, vodne ptice, ptice pevke) prispejo po ozelenitvi rastlin? Kdaj? Zakaj?

Ali se ozelenitev na višjih nadmorskih višinah v vaši regiji pojavi prej ali kasneje? Zakaj?

Ali se ozelenitev v vaši regiji pojavi prej v notranjosti ali na obali? Zakaj?

Primer izpolnjenega podatkovnega lista

Ozelenitev dreves in grmičevja

Datum (dan in mesec)	List 1 (dormanten, nabrekel, odprtje brsta, dolžina (mm), izgubljen)	List 2 (dormanten, nabrekel, odprtje brsta, dolžina (mm), izgubljen)	List 3 (dormanten, nabrekel, odprtje brsta, dolžina (mm), izgubljen)	List 4 (dormanten, nabrekel, odprtje brsta, dolžina (mm), izgubljen)	Poročanje v GLOBE bazo podatkov <input checked="" type="checkbox"/>
3 marec	dormanten	dormanten	dormanten	dormanten	<input checked="" type="checkbox"/>
6 marec	dormanten	dormanten	dormanten	dormanten	<input checked="" type="checkbox"/>
11 marec	nabrekel	nabrekel	nabrekel	dormanten	<input checked="" type="checkbox"/>
14 marec	odprtje brsta	odprtje brsta	nabrekel	nabrekel	<input checked="" type="checkbox"/>
18 marec	2	4	odprtje brsta	odprtje brsta	<input checked="" type="checkbox"/>
22 marec	6	10	5	6	<input checked="" type="checkbox"/>
25 marec	12	15	10	12	<input type="checkbox"/>
29 marec	20	22	18	19	<input type="checkbox"/>
2 april	30	32	25	28	<input type="checkbox"/>
5 april	38	izgubljen	36	38	<input type="checkbox"/>
8 april	45		42	44	<input type="checkbox"/>
11 april	45		44	44	<input type="checkbox"/>
14 april	45		44	44	<input type="checkbox"/>
					<input type="checkbox"/>

Ozelenitev trave

Datum (dan in mesec)	List 1 (ni poganjka dolžina (mm), izgubljen)	List 2 (ni poganjka dolžina (mm), izgubljen)	List 3 (ni poganjka dolžina (mm), izgubljen)	List 4 (ni poganjka dolžina (mm), izgubljen)	Poročanje v GLOBE bazo podatkov <input checked="" type="checkbox"/>
10 april	ni poganjka	ni poganjka	ni poganjka	ni poganjka	<input checked="" type="checkbox"/>
13 april	2	3	ni poganjka	ni poganjka	<input checked="" type="checkbox"/>
17 april	8	10	5	6	<input checked="" type="checkbox"/>
20 april	18	20	15	18	<input checked="" type="checkbox"/>
24 april	29	27	izgubljen	30	<input type="checkbox"/>
27 april	36	35		40	<input type="checkbox"/>
1 maj	48	50		55	<input type="checkbox"/>
4 maj	58	50		55	<input type="checkbox"/>
8 maj	58	50		55	<input type="checkbox"/>
					<input type="checkbox"/>
					<input type="checkbox"/>

Ozelenitev dreves in grmičevja - protokol

Terenski vodnik

Naloga

Opazovanje in beleženje ozelenitve dreves in grmičevja.

Potrebujete:

Prvi obisk

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> .podatkovni list Ozelenitev | <input type="checkbox"/> tanek alkoholni flomaster |
| <input type="checkbox"/> svinčnik ali pero | <input type="checkbox"/> fotoaparar |
| <input type="checkbox"/> ravnilo (mm) | <input type="checkbox"/> kompas |

Vsakokrat

- | | |
|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> .podatkovni list Ozelenitev | <input type="checkbox"/> ravnilo (mm) |
| <input type="checkbox"/> svinčnik ali pero | |

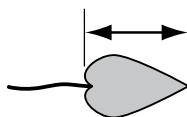
Na terenu

Ob prvem obisku, na začetku:

1. Izpolnite zgornji del podatkovnega lista.
2. Na izbranih drevesih ali grmičevju poiščite brst na koncu veje. Ta brst označite s piko na veji.
3. V bližini tega brsta poiščite še tri brste. Te brste označite z dvema, tremi ali štirimi pikami ob njih.
4. Iz sredine merilnega mesta fotografirajte poglede v smeri proti severu, jugu, vzhodu in zahodu.

Vsakokrat

1. Preglejte vsak brst.
 - Zabeležite "dormanten", če je brst nespremenjen.
 - Zabeležite "nabrekel", če se brst povečuje.
 - Zabeležite "odpiranje brsta" prvič, ko zagledate zelene vršičke listov.
 - Zabeležite "izgubljen", če se je z brstom karkoli zgodilo in ne morete nadaljevati z opazovanjem.
2. Po vsakem odpiranju brsta z ravnilom izmerite dolžino lista ali listov. V meritev dolžine lista ne vključite listnega peclja.



3. Liste merite, dokler se dolžina listov ne neha povečevati. Različni listi lahko nehajo rasti ob različnem času.

Ozelenitev trave – protokol

Terenski vodnik

Naloga

Opazujte in zabeležite ozelenitev trav.

Potrebujete:

Prvi obisk

- | | |
|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> .podatkovni list Ozelenitev | <input type="checkbox"/> ravnilo (mm) |
| <input type="checkbox"/> svinčnik ali pero | <input type="checkbox"/> fotoaparata |
| <input type="checkbox"/> tanek alkoholni flomaster | <input type="checkbox"/> kompas |

Vsakokrat

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> .podatkovni list Ozelenitev | <input type="checkbox"/> ravnilo (mm) |
| <input type="checkbox"/> svinčnik ali pero | <input type="checkbox"/> tanek alkoholni flomaster (dokler ne označite štirih novih travnih poganjkov) |

Na terenu

Ob prvem obisku, na začetku:

1. Izpolnite zgornji del *podatkovnega lista*.
2. Pred izraščanjem trave fotografirajte pogled v vse smeri (sever, jug, vzhod in zahod).

Vsakokrat

1. Išcite nove, zelene poganjke trav.
2. Bazo prvega travnega poganjka označite z eno piko.
3. Drug poganjek trave označite z dvema, tretji s tremi in četrti s štirimi pikami.
4. S pomočjo ravnila izmerite dolžino travnih poganjkov na milimeter natančno.
5. Liste merite, dokler se dolžina listov ne neha povečevati.

Pogosta vprašanja



1. Ali flomaster poškoduje brst?

Ne označite brsta, ampak vejo ob njem. Tako rastline ne boste poškodovali.

2. Kaj mislite z relativno veliko vejo?

Uporabite lastno presojo. Vsaka veja naj bo zdrava in relativno velika v primerjavi z ostalimi vejami na drevesu ali grmovju. Želite, da bo veja tam tudi drugo leto. Pri označevanju veje in merjenju pazite, da veje ne poškodujete.

3. Kaj če se veja med raziskavo zlomi?

Raziskavo nadaljujte tako, da se povežete z drugimi učenci in opazujete njihovo vejo.

4. Ali bodo brsti začeli nabrekati istočasno?

Ne. Nekateri brsti ne bodo ozeleneli isti dan kot končni (terminalni) brst.

5. Ali naj vsako leto opazujem iste brste?

Opazujte isto vejo, ki bo običajno vsako leto imela nove končne brste.

6. Kaj če so prevladujoča rastlinska vrsta iglavci?

Običajno je v podrasti listopadno grmičevje, ki ga lahko uporabite (npr. bisernik med navadno ameriško duglazijo, gambelov hrast med rumenim borom). Običajno so te listopadne vrste tiste, ki jih sateliti zaznajo kot ozelenitev. Ozelenitev iglavcev je subtilen proces in ga ni lahko opaziti.

7. Kaj če iz brsta izraste več listov, ko se ta odpre?

Izberite en list in ga označite z alkoholnim flomastrom. Merite označen list.

8. Kako označim travne poganjke, če izrastejo isti dan?

Označite bazo štirih najdaljših travnih poganjkov, ki se pojavijo najbolj zgodaj.

9. Kako ravnam, če prvi dan opazim več kot štiri poganjke? Kako jih izberem za opazovanje?

Označite bazo štirih najdaljših travnih poganjkov, ki se pojavijo prvi dan.

10. Kako dolgo listi dozorevajo?

Ovisno. Na Aljaski lahko traja en teden ob 18-urni dnevni svetlobi v času ozelenitve. Drugod lahko traja tudi mesec ali več.

11. Kaj če so že prvi dan, ko pridem fotografirati mesto meritve, prisotni travni poganjki?

Označite baze štirih najdaljših travnih poganjkov, ki so prisotni tisti dan.

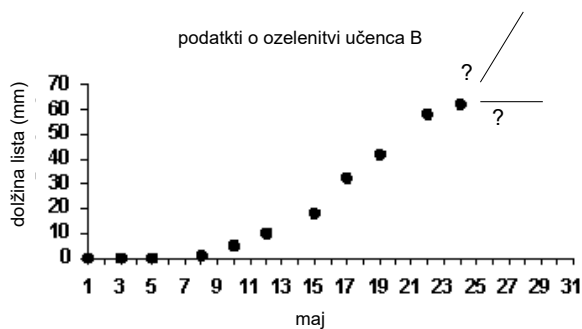
Rastlinska fenologija: Ozelenitev – pregled podatkov

Ali so podatki smiselni?

Prvi korak je pregled fenoloških podatkov, da ugotovite, ali so smiselni. Ali je dolžina zelenega lista vedno večja ali enaka kot ob predhodni meritvi? Če si ogledate graf podatkov o ozelenitvi, kot je prikazano na sliki 1, to enostavno preverite. Na sliki, ki sledi, boste opazili, da je dolžina lista 22. maja manjša kot 19. maja. Verjetno se je napaka pri meritvi zgodila bodisi 12. ali 22. maja.

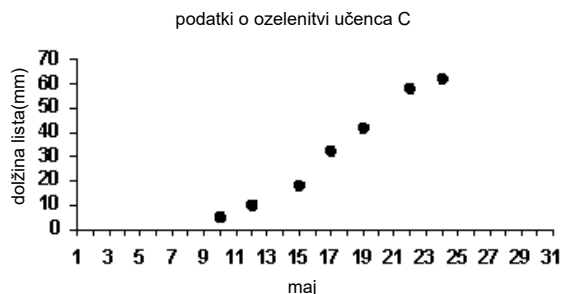


Še ena potencialna težava je prikazana z uporabo podatkov učenca B na spodnji sliki.



Opazili boste, da ni dovolj podatkov, ki bi kazali na ustavitev rasti lista. Ali je rast lista do 24. maja dosegla 100%, ali se bo nadaljevala še tedne? Nemogoče je ugotoviti, če ne obstajajo vsaj 3 meritve, ki kažejo, da je dolžina listov dosegla konstanto.

Pri podatkih učenca C se pojavljata dve težavi: 1) Nemogoče je ugotoviti, kdaj se je brst odprl, ker učenec ni zabeležil vsaj treh meritev pred odpiranjem brsta. 2) Iz podatkov je nemogoče oceniti odstotek rasti lista, saj ne obstajajo vsaj tri meritve, ki kažejo na ustavitev rasti lista konec maja.



Kaj znanstveniki iščejo v podatkih?

Znanstvenike zelo zanima, kdaj se spomladi pojavijo listi in kako hitro se razrastejo. Čas in hitrost spremembe listov v jeseni, kot so sprememba barve in odpadanje, so tudi pomembni. Morda se vam zdi čudno, da so tako lahko opazni in pogosti dogodki o zemeljskih sistemih pomembni, a so.

Številni znanstveniki uporabljajo podatke iz Nasinih senzorjev in slikovnih spektrometrov srednje ločljivosti (*ang. Moderate Resolution Imaging Spectrometer – MODIS*) za monitoring sezonske dinamike vegetacije. Podatki o ozelenitvi/rjavenju listov, ki jih zbirajo GLOBE učenci, z dosledno uporabo metod po celem svetu, so najboljše orodje, s katerim potrdijo točnost teh satelitskih posnetkov.

Računalniški modeli so eden glavnih raziskovalnih orodij, ki jih znanstveniki uporabljajo za napoved prihodnosti podnebja na planetu. Sezonski vzorci vegetacije in aktivnosti so pomemben del teh raziskav. Številni modeli vsebujejo programe, ki se uporabljajo za napovedovanje razrasti listov rastlin. Brez podatkov, ki jih primerjamo s temi modeli, ne moremo verjeti modelskim napovedim. Z uporabo GLOBE podatkov o ozelenitvi/senescenci listov, ki so v pomoč pri razvoju teh modelov, bodo znanstveniki lahko boljše napovedovali podnebje v prihodnosti.

Uporaba nekaterih GLOBE podatkov je lahko zelo specifična, še posebej, ko je rastlinska fenologija povezana z drugimi pojavi. Številni rastlinski škodljivci, kot je gobar (*Lymantria dispar* L.), se pojavljajo le v določeni fazi razvoja listov. S povezovanjem GLOBE podatkov o ozelenitvi in pojavom gobarja (*Lymantria dispar* L.) znanstveniki razvijajo učinkovitejše pristope zatiranja škodljivca. Na kratko, s sodelovanjem pri *protokolih Ozelenitev in Senescenca listov* pomagate pri zbiranju podatkov, ki jih bodo znanstveniki uporabili na številnih področjih raziskav zemeljskih sistemov, včasih na nepredstavljljive načine!