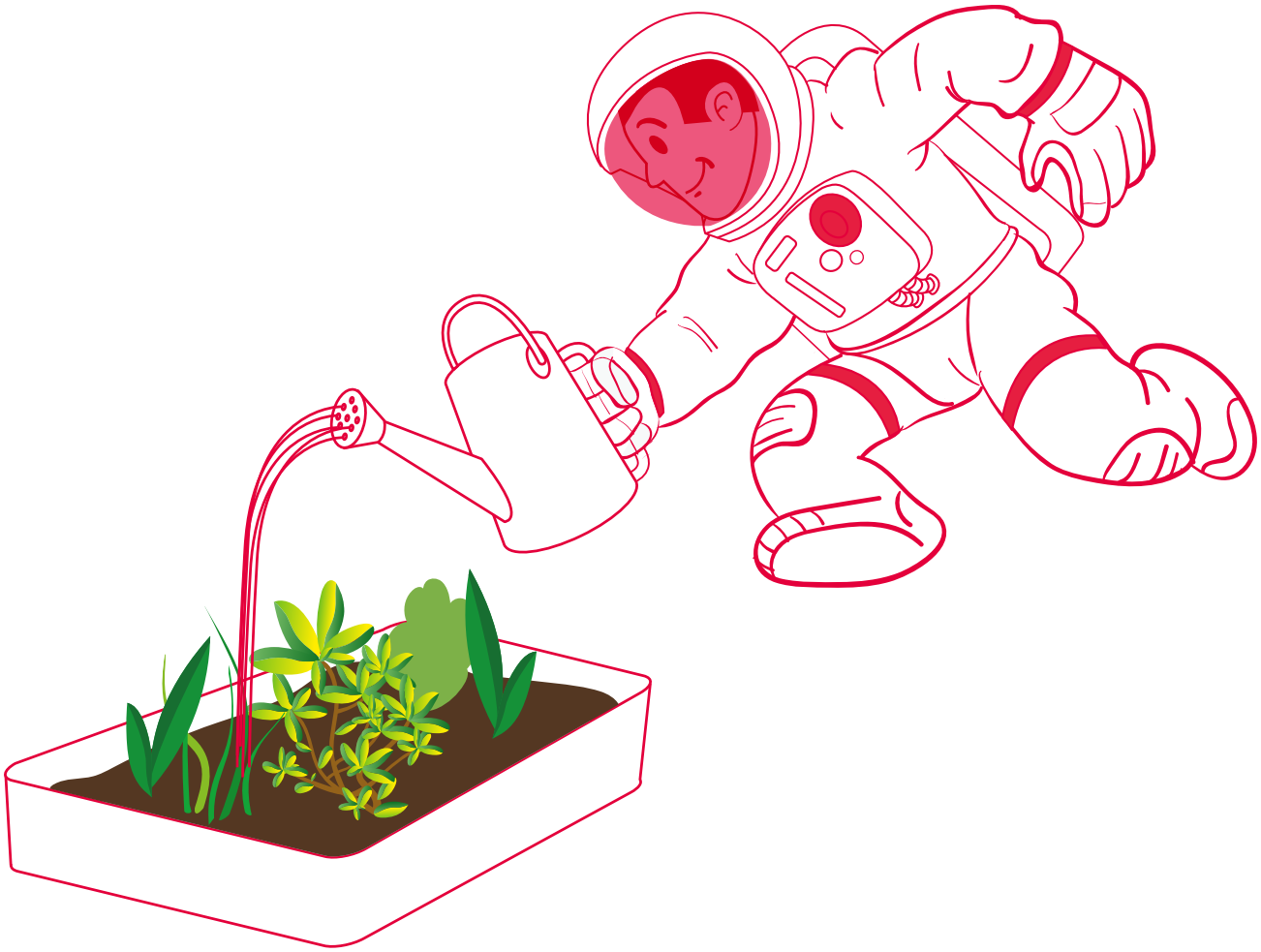
esa Kids

teach with space

→ ASTROFARMER

Poznání podmínek pro růst rostlin



Rychlá fakta strana 3

Přehled aktivit strana 4
Úvod strana 5

Aktivita 1: Potřebují rostliny vzduch? strana 9
Aktivita 2: Potřebují rostliny světlo? strana 10
Aktivita 3: Potřebují rostliny vodu? strana 12
Aktivita 4: Potřebují rostliny půdu? strana 13
Aktivita 5: Příliš teplo, příliš chladno strana 15
Aktivita 6: Rostliny ve vesmíru strana 16

Studentské pracovní listy strana 18

Odkazy strana 30

teach with space - astrofarmer | PR42
www.esa.int/education

Vzdělávací kancelář ESA vítá zpětnou vazbu i připomínky
teachers@esa.int

Produkce ESA Education

Copyright © European Space Agency 2019

→ ASTRO FARMER

Poznání podmínek pro růst rostlin

RYCHLÁ fakta

Předmět: Věda
Věkové rozmezí: 8-12 let
Typ: studentská aktivita
Obtížnost: střední
Požadovaná doba lekce: 2 hodiny a 30 minut
Náklady: nízké (0 -10 EUR)
Místo: uvnitř
Zahrnuje použití: semen řeřichy, ředkve, bílé květy

Klíčová slova: věda, měsíc, růst rostlin, prostředí, dýchání, fotosyntéza, živiny, voda, světlo, teplota

Stručný popis

V tomto souboru šesti aktivit studenti prozkoumají, které faktory ovlivňují růst rostlin, a tyto faktory vezmou v úvahu při pěstování rostlin ve vesmíru. Studenti se naučí, že rostliny potřebují vzduch, světlo, vodu, živiny a stabilní teplotu. Studenti budou pozorovat, jak bude na rostliny působit změna nějakého faktoru.

Těchto 6 aktivit lze provádět jednotlivě nebo jako celek.

Učební cíle

- Naučit se, že rostliny potřebují vodu, světlo, vzduch, živiny a vhodnou teplotu pro růst.
- Pochopit, že prostředí se může změnit a představovat nebezpečí pro živé organismy.
- Naučit se, že je možné pěstovat rostliny bez půdy.
- Provádět jednoduché a férové testy.
- V případě potřeby určit a kontrolovat proměnné.
- Vysvětlit pozorování a vyvodit závěry.
- Vyřešit problémy.

→ Přehled aktivit

aktivita	název	Popis	výsledek	požadavky	čas
1	Potřebují rostliny vzduch?	Studium procesů dýchání a fotosyntézy v rostlinách.	Naučit se, že rostliny potřebují vzduch, aby přežily.	Žádné	15 minut
2	Potřebují rostliny světlo?	Prozkoumat, jak roste řeřicha v různých světelných podmínkách: stálá tma a sluneční světlo.	Vytvořit předpovědi a provést srovnávací a férové testy ke zjištění, zda rostliny potřebují světlo.	Doporučuje se dokončení aktivity 1.	30 minut k dokončení aktivity. Čekací doba 1 týden.
3	Potřebují rostliny vodu?	Ponechání bílých květů ve vodě s potravinářským barvivem přes noc a pozorování, jak rostliny pijí vodu.	Připravit si předpovědi a naučit se, že rostliny pijí vodu a dopravují ji k listům.	Žádné	30 minut k dokončení aktivity. Čekací doba 1 den.
4	Potřebují rostliny půdu?	Výsadba semen ředkviček do různých materiálů, aby si žáci uvědomili, že rostliny mohou růst i bez půdy.	Připravit si předpovědi a provést srovnávací a férové testy ke zjištění, zda rostliny potřebují živiny nacházející se v půdě. Zjistit, že rostliny nepotřebují k růstu půdu.	Žádné	30 minut k dokončení aktivity. Čekací doba 1 den.
5	Příliš teplo, příliš chladno	Zkoumání snímků rostlin na různých místech na Zemi a vztah flóry k klimatickým zónám.	Zjistit, že rostliny potřebují k růstu mírné teploty.	Žádné	15 minut
6	Rostliny ve vesmíru	Shrnutí, že rostliny potřebují vzduch, světlo, vodu, vhodnou teplotu a živiny, aby rostly. Studium některých faktů o Měsíci a jejich vztah k růstu rostlin.	Pochopit, že podmínky prostředí ve vesmíru se liší od Země a že představují výzvu pro pěstování rostlin.	Žádné	30 minut

→ Úvod

Rostliny jsou důležité pro ekosystém Země; jsou zdrojem potravy pro zvířata a přeměňují oxid uhličitý na kyslík prostřednictvím fotosyntézy.

V rámci těchto aktivit se studenti naučí, co rostliny potřebují, aby přežily a byly zdravé. Studenti zjistí, že hlavní podmínky nutné pro růst rostlin jsou:

- přístup ke vzduchu,
- přístup ke světlu,
- přístup k vodě,
- přístup k živinám,
- vhodná a stabilní teplota.

Studenti odhalí tyto faktory provedením testů a prozkoumají závislost rostlin na každém faktoru.

Vzduch

Vzduch se skládá z různých plynů a malého procenta drobných částic nazývaných aerosoly, mezi které patří prach a pyl. Hlavní složkou vzduchu je dusík (78 %), pak kyslík (21 %). Ostatní plyny, jako je oxid uhličitý a argon, tvoří pouze 1 % atmosféry. Vzduch také zadržuje vodní páru; množství vody ve vzduchu se nazývá vlhkost.

Rostliny, stejně jako všechny živé věci, musí dýchat, aby zůstaly naživu. **Dýchání** umožňuje organismům vytvářet energii. V rostlinách kyslík vstupuje do listů malými otvory zvanými stomata. Rostliny přeměňují cukr (glukózu) a kyslík na energii:

cukr + kyslík _____ > oxid uhličitý + voda + energie

Dýcháním rostlin se uvolňuje oxid uhličitý a voda, jako když lidé dýchají. Oxid uhličitý a vodní pára unikají z listu stomaty.

Světlo

Rostliny nemohou nekonečně dlouho přežívat v úplné temnotě. Potřebují světlo, aby vytvořily cukry (glukózu), které potřebují k dýchání. Tento proces se nazývá fotosyntéza a používá světlo k přeměně oxidu uhličitého a vody na cukr a kyslík:

oxid uhličitý + voda + světlo _____ > cukr + kyslík

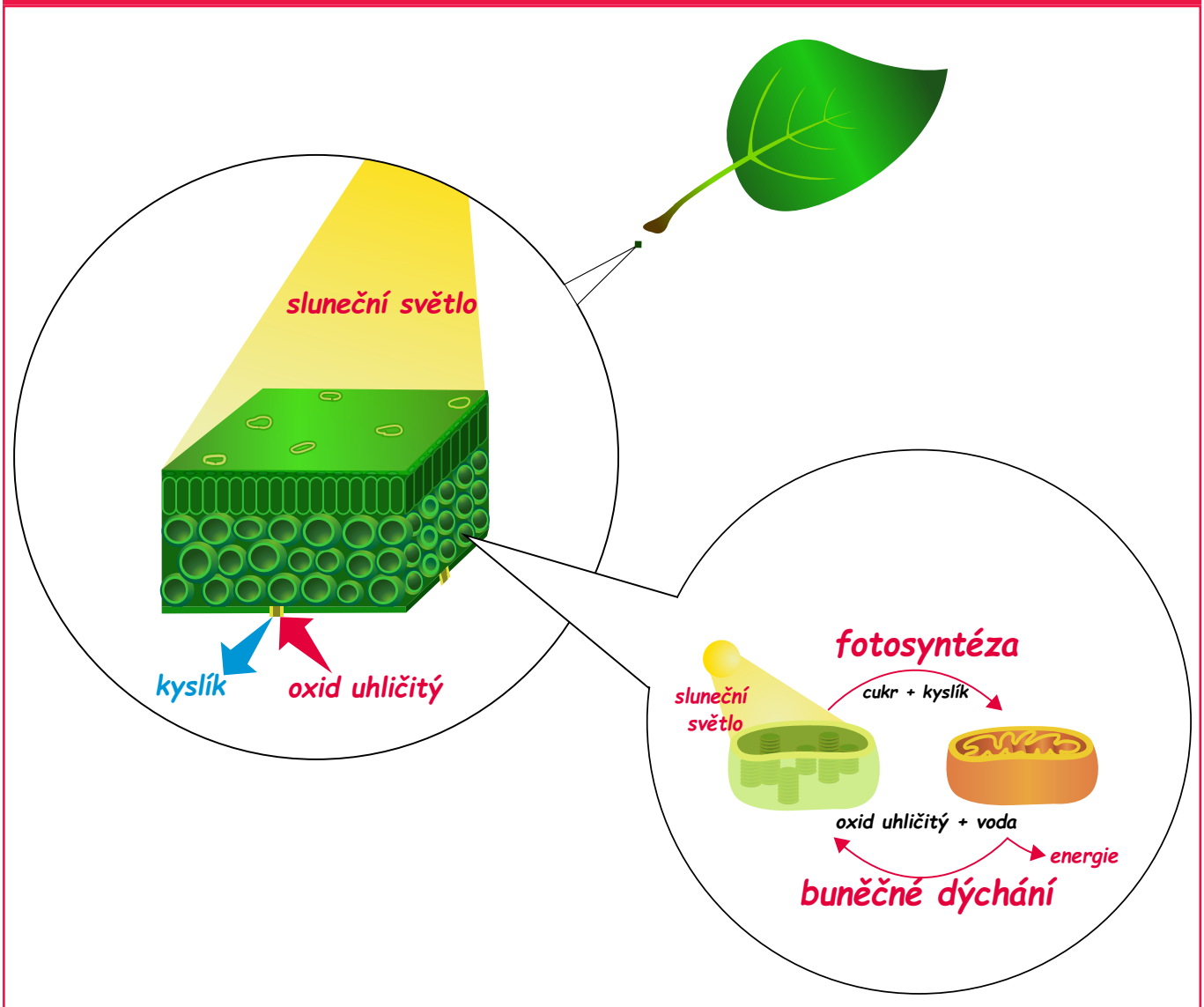
Glukóza je „potravou“ rostliny a získává ji díky fotosyntéze. Glukóza se používá v celé rostlině pro k růstu, tvorbě květů a plodů.

Rostliny v sobě mají pigment zvaný chlorofyl, který jim umožňuje provádět fotosyntézu. Chlorofyl je důvod, proč jsou rostliny zelené. Bez chlorofylu nemohou rostliny přežít!

Rostliny rostou za světlem. Když jsou rostliny v naprosté temnotě, využívají energii, kterou uložily například ve svých semenech, aby rostly rychleji a hledaly potřebné světlo. Když jsou rostliny v naprosté tmě, neprodukují chlorofyl a nejsou schopné fotosyntézy. Rostou tak dlouho, dokud jim nedojde energie.

Dýchání a fotosyntéza jsou vzájemně propojeny; produkty fotosyntézy jsou reaktanty buněčného dýchání (viz obrázek 1). Fotosyntéza probíhá pouze během dne, zatímco dýchání ve dne i v noci.

Obrázek 1

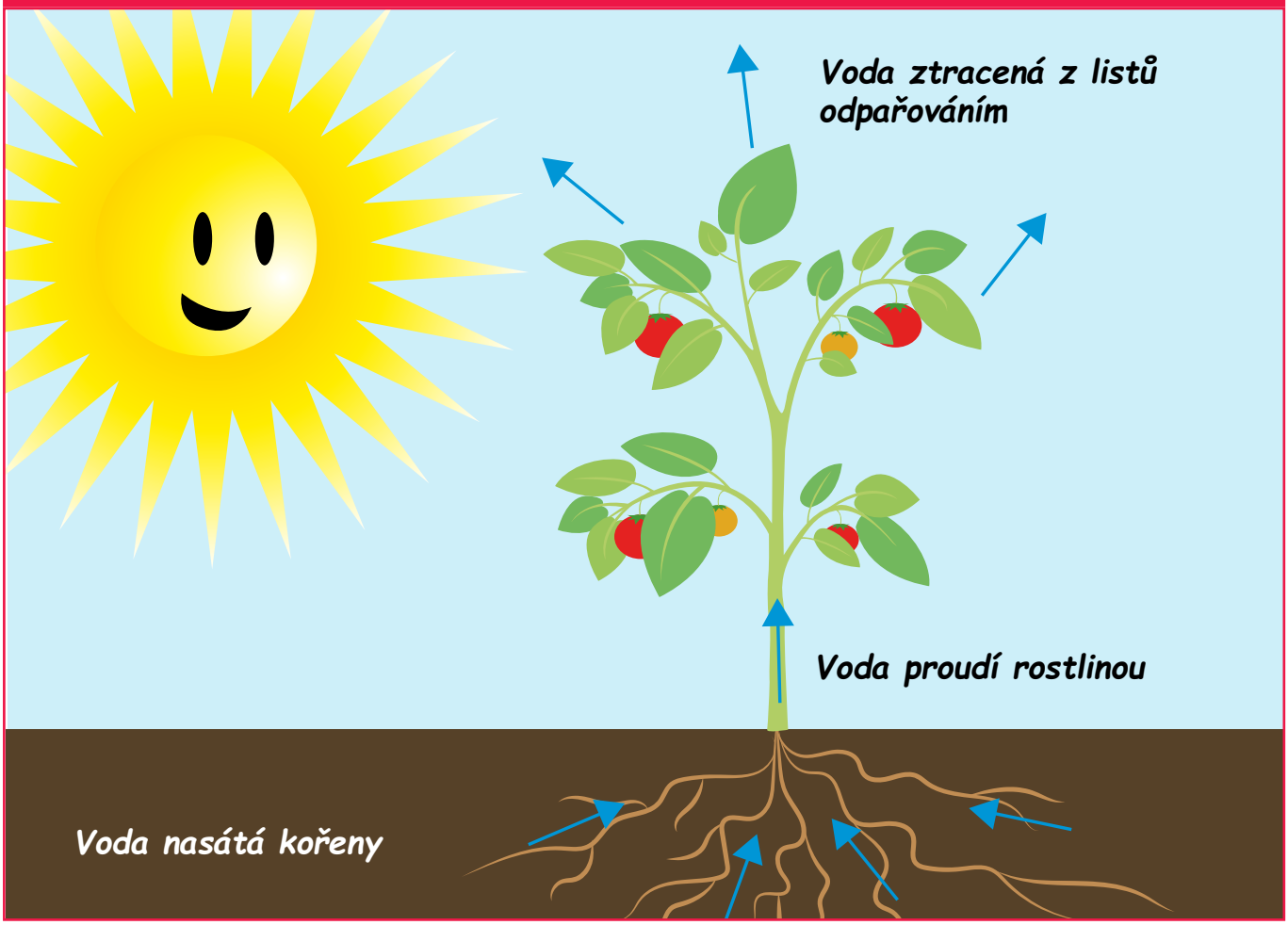


↑Anatomie listu

Voda

Voda je nezbytná pro všechny živé bytosti, včetně rostlin. Vegetace se spoléhá na vodu v zemi obklopující její kořeny. Rostliny dostávají vodu prostřednictvím kořenů a dopravují ji do horních částí rostliny pomocí malých trubiček (xylémové trubičky). Tyto trubičky transportují vodu a rozpuštěné živiny do celé rostliny. Rostliny nemají srdce, které by pumpovalo kapaliny jejich těly, takže při dopravě kapalin až k nejvyššímu listu spoléhají na fyzické síly. Rostliny ztrácejí vodu pocením a dýcháním skrz listy (viz obrázek 2).

Obrázek 2



Živiny

Aby byly rostliny zdravé, musí mít přístup k živinám. Živiny jsou chemické prvky nebo sloučeniny, které jsou nezbytné pro růst rostliny. Živiny se obvykle nacházejí v půdě a hromadí se v kořenech rostliny.

Živiny přítomné v půdě pocházejí z mnoha různých zdrojů: rozložená zvířata, bakterie, houby, mikroskopické organismy, hnojivo a exkrementy. Některé půdy jsou bohaté na živiny a jsou pro rostliny velmi vhodné, zatímco jiné jsou zbaveny živin - například pouštní písek.
Rostliny získávají z půdy nejen živiny, ale také mechanickou podporu. Stále je možné pěstovat rostliny pomocí technik bez půdy, jako je například hydroponie. Tyto techniky používají jiný růstový materiál, u hydroponie je to voda s přidanými živinami. Mechanická podpora rostliny se zajišťuje uměle.

Teplota

Teplota je klíčovým faktorem pro zdraví a růst rostlin. V kombinaci s dalšími již probranými faktory - světlem, vzduchem, vodou a živinami - ovlivňuje vývoj rostliny.

Při fotosyntéze se rostliny spoléhají na mírné teploty. Ať už je to extrémní teplo nebo extrémní chlad, teplota ovlivňuje zdraví rostlin. Většina rostlin nemůže přežít v teplotách pod bodem mrazu, protože voda uvnitř rostliny může zamrznout. I když rostlina dokáže uvnitř čelit teplotním účinkům, okolní půda také zamrzne a kořeny pak nezvládnou nasát vodu z ledu.

Při vysokých teplotách mohou rostliny ztratit velké množství vody pocením. Některé rostliny se vyvinuly tak, aby minimalizovaly ztrátu vody pomocí listů ve tvaru jehliček. Kromě toho budou mít kořeny větší potíže při hledání vody, protože ji v půdě může být méně. Známe však příklady rostlin, které se přizpůsobily k přežití v extrémních prostředích, jako je kaktus, který se přizpůsobil k životu v pouštních oblastech, kde se teploty mohou pohybovat od 70 °C do teplot pod nulou.

Ve vesmíru

Všechny věci, které považujeme na Zemi za samozřejmost, ve vesmíru nejsou, nebo jsou jiné.

Ve vesmíru je obtížné splnit pět podmínek požadovaných pro růst rostlin - světlo, voda, půda, živiny a vhodná teplota. Rostliny by navíc musely růst v jiném gravitačním prostředí - v mikrogravitaci v případě Mezinárodní kosmické stanice (ISS) nebo v 1/6 gravitace Země na Měsíci.

Výsadba semen do půdy by byla v ISS velmi komplikovanou záležitostí, protože je tam stav beztíže. Půda by mohla nakonec poletovat kolem stanice, uvíznout v důležitém zařízení nebo by ji mohl být vdechnout nějaký astronaut. Půda je také těžká na dopravu a vypuštění do vesmíru.

Naštěstí by se na ISS nebo na Měsíci mohly rostliny pěstovat hydroponicky. Tato metoda již byla testována v ISS a v roce 2015 vyrostl první „vesmírný salát“.

Obrázek 3

↑Speciální jednotka pro pěstování rostlin zvaná Veggie na ISS.

Půda na Měsíci je úplně zbavena živin, rovněž podmínky prostředí se také velmi liší od podmínek na Zemi. Když ESA a další kosmické agentury hovoří o pěstování rostlin na Měsíci, plánují je proto pěstovat v kontrolovaném prostředí, například ve speciálních sklenících.

V těchto aktivitách se studenti stanou astrofarmáři, AstroFarmers, a prozkoumají podmínky, které rostliny potřebují k růstu ve vesmíru.

→ Aktivita 1: Potřebují rostliny vzduch?

V rámci této aktivity se studenti seznámí s dýcháním a fotosyntézou v rostlinách. Studenti se také seznámí se složením vzduchu a pochopí roli rostlin při produkci kyslíku.

Vybavení

- Studentský pracovní list vytištěný pro každého studenta
- Pero nebo tužka
- Pastelky

Cvičení

Rozdejte studentům pracovní listy a požádejte je, aby vyplnili mezery v textu nabídnutými slovy.

Požádejte studenty, aby určili, jaký proces představuje každá šipka v otázce 2. Název procesu by měli vybarvit červeně nebo modře podle barev použitých na obrázku. Studenti by měli pochopit, že fotosyntéza probíhá pouze ve dne, zatímco dýchání probíhá ve dne i v noci.

Výsledky

1. **Vzduch** je směs různých plynů, která obsahuje dusík (78 %) a **kyslík** (21 %). Další plyny, jako oxid uhličitý, představují méně než 1% zemské atmosféry.

Rostliny, stejně jako všechny živé věci, musí dýchat, aby zůstaly naživu. Dýchání přeměňuje cukr a kyslík na energii a uvolňuje **oxid uhličitý** a vodu.

Většina rostlin nemůže přežít v naprosté tmě, protože potřebují světlo k vytváření cukrů, nutných jako energie k růstu. Tento proces se nazývá **fotosyntéza** a používá světlo k přeměně oxidu uhličitého a vody na cukr a kyslík. Fotosyntéza je zdroj kyslíku číslo jedna v **atmosféře**.

2.

Dýchání

Fotosyntéza

Diskuse

V závislosti na věku a schopnostech studentů byste mohli zpracovat procesy dýchání a fotosyntézy tím, že jim poskytnete rovnice a obrázek 1 uvedený v úvodu.

→ Aktivita 2: Potřebují rostliny světlo?

V této aktivitě studenti prozkoumají, jak roste řeřicha v různých světelných podmínkách: stálá tma a normální sluneční světlo. Studenti by měli pochopit, že světlo ovlivňuje růst rostlin a spojit výsledky z tohoto experimentu s aktivitou 1.

Vybavení

- Jeden studentský pracovní list pro každou skupinu
- Semena řeřichy
- Stejné květináče/ plastové nádoby (2 na skupinu)
- Půda
- Malá lopatka nebo lžíce
- Kartonová krabice nebo tmavá skříň
- Pravítko

Cvičení

Rozdělte třídu na malé skupiny dvou až čtyř studentů. Vysvětlete jim, že provedou experiment s cílem zjistit, jak roste řeřicha v různých světelných podmínkách: stálá tma a normální sluneční světlo.

Poznámka: Chcete-li zvýšit obtížnost cvičení, můžete přidat třetí květináč se stálým světlem (například postaveným pod lampou).

Rozdejte studentům pracovní listy, jeden do každé skupiny, a potřebné materiály: 2 květináče na skupinu, semena řeřichy a půdu. Požádejte studenty, aby se řídili pokyny uvedenými v pracovních listech studentů. Pomáhejte studentům podle potřeby. Požádejte studenty, aby označili květináče svými jmény a očíslovali je 1 a 2.

Půda musí být vlhká; do obou květináčů nalije přibližně stejné množství vody.

Studenti by měli dát všechny květináče označené „1“ do úplné tmy (skříň nebo box) a všechny květináče označené „2“ na místo s normálním cyklem den/noc, nejlépe u okna. Diskutujte o důležitosti provedení férového testu a požádejte studenty, aby uvažovali o tom, proč je tento experiment v pořádku.

Zeptejte se studentů, jestli někdy viděli rostlinu, která zůstala ve tmě? Co si myslí, že se stane s rostlinou, na kterou nedopadají sluneční paprsky? Studenti by měli zapsat a/nebo zakreslit své odpovědi do pracovních listů.

Květináče nechte stát přibližně 4 - 7 dní. Řeřicha roste velmi snadno a během tohoto týdne by neměla potřebovat další vodu.

Výsledky

Po týdnu se studenti mohou podívat na své květináče. Řeřicha pěstovaná na slunci by měla mít za sebou normální zdravý vývoj a měla by být zelená. Řeřicha pěstovaná v trvalé temnotě by měla být o hodně vyšší než Řeřicha pěstovaná při normálním cyklu den/noc, ale bude bílá se žlutými listy.

Obrázek 4

↑Příklad dvou květináčů semen řeřichy zasazených ve stejném typu půdy a se stejným množstvím vody. Květináč s bílou řeřichou (vlevo) stál 4 dny ve tmě, zatímco zelená řeřicha (vpravo) byla ve stejném období pod slunečním světlem.

Řeřicha pěstovaná ve tmě je vyšší, protože rostlina zrychlila svůj růst (pomocí energie uložené v semenu), aby hledala světlo. Není zelená, protože nemá chlorofyl (který se nevytvořil v důsledku nepřítomnosti světla) - právě chlorofyl dává rostlinám zelenou barvu.

Diskuse

Studenti BY měli analyzovali vývoj rostlin víc do hloubky, proto s nimi diskutujte o tom, která z těchto rostlin je zdravější. Proberte s nimi, zda mohou být rostliny vystaveny příliš velkému množství světla.

→ Aktivita 3: Potřebují rostliny vodu?

V rámci této aktivity budou studenti zkoumat pohyb vody uvnitř rostliny. Prostřednictvím těchto cvičení by studenti měli pochopit, že kořeny a stonek dopravují vodu do zbytku rostliny. Potum studenti prozkoumají, jak okvětní lístky květů mění barvu, když se do vody na zálivku přidá barvivo.

Vybavení

- Studentský pracovní list vytištěný pro každého žáka
- Řezané květiny s bílými květy se stonkem (dvě na skupinu)
- Potravinové barvivo (červené nebo modré)
- Průhledné nádoby na vodu (například spodek plastové láhve)
- (Volitelně) květiny s bílými květy s neporušeným kořenem

Cvičení 1

Tuto aktivitu studenti zahájí studenti určením a označením různých částí rostliny. Měli by vyjmenovat list, ovoce, květ, stonek a kořen. Potom by měli dokončit bludiště, které dopravuje vodu z půdy kořenem a dál stonkem n rostliny do listů, květů a plodů.

Požádejte studenty, aby vyjmenovali tři různé funkce kořenů. Mohou to být:

- sání a doprava vody
- fixace a podpora rostliny
- Skladování potravin (například brambor a mrkve)
- Dýchání

Cvičení 2

Tento experiment ukazuje, jak se voda dostává ze stonku do okvětních lístků květu přidáním potravinářského barviva do vody na zálivku.

Toto cvičení lze provést jako skupinovou aktivitu nebo jako ukázku. Jako ukázku budete potřebovat dvě bílé květiny vložené do dvou různých nádob na vodu. Pro skupinovou aktivitu budete potřebovat dvě bílé květiny vložené do dvou různých nádob na vodu pro každou skupinu. Pokyny k tomuto experimentu jsou uvedeny ve studentském pracovním listu. Květiny s dutými stonky pohlcují vodu nejrychleji a mění barvu v nejkratším čase, ale lze použít téměř jakýkoli druh bílé květiny.

Rozdělte třídu na malé skupiny dvou až čtyř studentů. Rozdejte pracovní listy a každé skupině dvě bílé květiny. Požádejte je, aby postupovali podle pokynů na studentském pracovním listu. Studenti by měli předpovědět, co si podle jejich názoru stane s květinami. Počkejte jeden den a pak požádejte studenty, aby vyplnili otázky 2 a 3 pracovního listu pro studenty. Byly jejich předpovědi správné? Zeptejte se studentů, co by se stalo, kdyby květina měla ještě kořeny.

Poznámka: Chcete-li vidět funkci kořenů, můžete do experimentu přidat rostlinu s neporušenými kořeny na ukázku, co se stane s barvou květu.

Výsledky

1. Bílý květ v barvené vodě by se měl být barvivem zbarvit. Zejména podél okraje okvětních lístků.
2. Zabarvení okvětních lístků způsobila voda, kterou rostlina dopravila ze stonku až do okvětních lístků. Potravinářské barvivo v rostlinné vodě je účinným způsob, jak tuto vodní cestu dokázat.
3. Kořeny fungují jako přirozený filtr. Když se do půdy nalije obarvená voda, kořen nevyhodnotí barvivo jako nezbytnou živinu. Kořeny barvivo odfiltrují a okvětní lístky by neměly zbarvit.

→ Aktivita 4: Potřebují rostliny půdu?

V této aktivitě studenti vysadí ředkvičky do různých materiálů, aby určili, které jsou dobré pro pěstování rostlin.

Vybavení

- Studentský pracovní list vytištěný pro každého žáka
- 16 semen ředkviček
- 8 malých průhledných květináčů
- Půda k naplnění 2 malých květináčů
- Písek k naplnění 2 malých květináčů
- Vata k naplnění 2 malých květináčů
- Papírový ručník k naplnění 2 malých květináčů
- Přilnavá fólie
- 16 štítků na květináče
- Tekutá rostlinná výživa

Cvičení

Tato aktivita je sestavena jako ukázka ve třídě, aby žáci zjistili, zda rostliny mohou růst bez půdy. Rozdejte třídě studentské pracovní listy. Zeptejte se studentů, zda si myslí, že rostliny mohou růst bez půdy, a vysvětlí svou odpověď v pracovních listech.

Vysvětlete studentům, že budou provádět experiment, aby zjistili, zda rostliny mohou růst bez půdy. Požádejte studenty, aby odpověděli na otázku 2 v jejich studentském pracovním listu, nakreslením čar mezi materiály a prázdnými květináči.

Když všichni studenti skončí, naplňte všech osm květináčů podle následujícího postupu

1. Označte květináče od 1 do 8.
2. Dejte **půdu** do květináčů **1** a **2**.
3. Dejte **písek** do květináčů **3** a **4**.
4. Dejte **vatu** do květináčů **5** a **6**.
5. Dejte **papírové ručníky** do květináčů **7** a **8**.
6. Do květináčů 1, 3, 5 a 7 přilijte normální vodu (materiál by měl být vlhký).
7. Do květináčů 2, 4, 6 a 8 přilijte vodu s tekutou výživou pro rostliny (materiál by měl být vlhký).
8. Do každého květináče zasaďte 2 ředkvičková semínka a překryjte přilnavou fólií.
9. Všechny květináče nechte jeden týden ve stejných podmínkách.

Zeptejte se studentů, jak podle nich experiment dopadne. Myslí si, že rostliny mohou růst ve všech různých květináčích? V jakém květináči podle nich rostlina poroste nejlépe? Je podle nich dobré přidat rostlinám tekutou výživu? Požádejte je, aby své názory zapsali zodpovězením otázek 3 až 7 v jejich pracovních listech. Diskutujte se studenty o férovosti experimentu.

Po týdnu ukažte studentům květináče. Jak se jednotlivé květináče změnily? Požádejte je, aby si výsledky zapsali do svých pracovních listů (otázka 8). Jaká je výška každé sazenice rostoucí v různých materiálech a jak zdravé jsou rostliny. Diskutujte, zda rostliny potřebují půdu nebo ne, aby mohly růst. Požádejte studenty, aby na pracovní list zapsali podle nich nejlepší pěstební materiál do spodní části obrázku rostliny.

Výsledky

Níže jsou uvedeny správné odpovědi na otázky v pracovním listu:

3. Tekutá rostlinná výživa tu nahrazuje živiny, které se obvykle nacházejí v půdě. Protože se některé rostliny pěstují bez půdy, musí se potřebné živiny dodávat jiným způsobem.

4. Přidání živin do některých květináčů způsobí, že vyrostou víc, než ve stejném materiálu bez živin.

5. Experiment je férový test, protože najednou měníme pouze jednu proměnnou. Můžeme tedy analyzovat, zda je rozdíl způsoben materiálem nebo tekutou rostlinnou výživou.

6. Semena ředkviček porostou nejlépe ve vatě se směsí rostlinné výživy. Mělo by to být lepší než semena rostoucí pouze v půdě.

7. Studenti mohou namítat, že rostliny nemohou růst bez půdy a/nebo že nemohou růst bez tekuté rostlinné výživy. Ředkvičky by však měly být schopny růst ve všech různých materiálech. Důvodem je, že semena již obsahují určité živiny nutné k vyklíčení, ale bude růst pomaleji a nakonec jí živiny dojdou.

Diskuse

Diskutujte se studenty o výhodách a nevýhodách pěstování rostlin bez půdy. Studenti by se měli naučit, že rostliny potřebují živiny, ale že se mohou přidávat i do jiných materiálů, nejen do půdy.

→ Aktivita 5: Příliš teplo, příliš chladno

V rámci této aktivity budou studenti pozorovat obrázky z různých míst na Zemi a propojovat je s různými klimatickými zónami. Studenti se naučí, že se rostliny sice mohou přizpůsobit různým podmínkám, ale existují extrémní prostředí, ve kterých nemohou žít.

Vybavení

- Studentský pracovní list vytištěný pro každého žáka
- Nůžky
- Lepidlo
- Pero/tužka

Cvičení

Začněte cvičení tak, že se zeptáte studentů, jestli někdy byli na místě, kde nebyly vůbec žádné rostliny. Se studenty mluvte o tom, že rostliny najdeme téměř všude na Zemi.

Na studentských pracovních listech najdou studenti mapu tří hlavních klimatických zón Země: tropické, mírné a polární. Požádejte je, aby se podívali na obrázky A až F a určili, kam na mapě patří. Měli by si uvědomit různá klimatická pásma a jejich vliv na flóru v každé oblasti. Na obrázcích A a B nejsou vůbec žádné rostliny; požádejte studenty, aby v obou případech vysvětlili proč.

Výsledky

1. 1 - H, 2 - E, 3 - C, 4 - B, 5 - A, 6 - F
2. **Obrázek A:** Tento obrázek je ze saharské pouště. V pouštních oblastech, které jsou zcela pokryté pískem, nemohou růst žádné rostliny. Písek je materiál, ve kterém rostliny špatně rostou, je v něm málo vody i živin. Také kořeny rostlin jen obtížně udrží rostlinu zakořeněnou v poušti kvůli písku a silným větrům. Teploty jsou během dne extrémně vysoké a během noci extrémně nízké.

   Obrázek B: Tento obrázek je Antarktida. Antarktida je studená poušť s velmi malými srážkami. Země je pokryta ledem a sněhem a není tam žádná tekoucí voda. Teploty mohou dosáhnout až -80 °C. Chladné teploty zmrazí buňky v rostlině, poškozují ji a přerušují toky živin a vody.

Diskuse:

Diskutujte se studenty o rozdílech mezi různými klimatickými zónami. Jak se rostliny přizpůsobují různým zónám?

Tropická zóna: Rozkládá se mezi obratníkem Raka na šířce 23,5 ° severně od rovníku a obratníkem Kozoroha na šířce 23,5 ° jižně od rovníku. Podnebí v této zóně může být velmi horké, a to způsobuje velké vypařování. Tím se vytvářejí velmi horké a vlhké oblasti, jako jsou deštné pralesy, a vyprahlé oblasti, jako jsou pouště, s velkými teplotními rozdíly mezi zimou a létem.

Mírná zóna: Rozkládá se mezi polárním kruhem a obratníkem Raka na severní polokouli a mezi obratníkem Kozoroha a polárním kruhem na jižní polokouli. Tato klimatická zóna zažívá největší teplotní výkyvy mezi létem a zimou, s horkými léty a chladnými zimami. Většina Evropy a Severní Ameriky spadá do této klimatické zóny.

Polární zóna: Rozkládá se mezi polárním kruhem a antarktickým kruhem. Vyznačuje se dlouhými, studenými zimami a krátkými, chladnými léty. Teplota zřídka stoupá nad bod mrazu. Srážky padají ve formě sněhu; mnoho oblastí je pokryto ledem po celý rok.

→ Aktivita 6: Rostliny ve vesmíru

V této aktivitě studenti shrnou nejdůležitější podmínky, které jsou nutné pro zdravé rostliny. Studenti zváží, jaké podmínky na Měsíci by mohly být pro rostliny problém.

Vybavení

- Studentský pracovní list vytištěný pro každého žáka
- Pero nebo tužka
- Pastelky

Cvičení 1

Diskutujte s celou třídou o tom, jaké environmentální faktory považují studenti za důležité pro zdravé rostliny. Pokud studenti už dokončili aktivity 1 až 5, bude tato aktivita představovat určité shrnutí. Pokud studenti ještě nedokončili předchozí aktivity, představte toto téma v souvislosti s jejich každodenními zkušenostmi třeba s rostlinami u nich doma, v parku nebo v lese.

Zeptejte se studentů, co se stane s rostlinou, když:

- je teplota příliš nízká nebo příliš vysoká;
- není dost vody neboje příliš mnoho vody;
- není dost světla nebo je příliš mnoho světla;
- nejsou žádné živiny;
- není žádný vzduch.

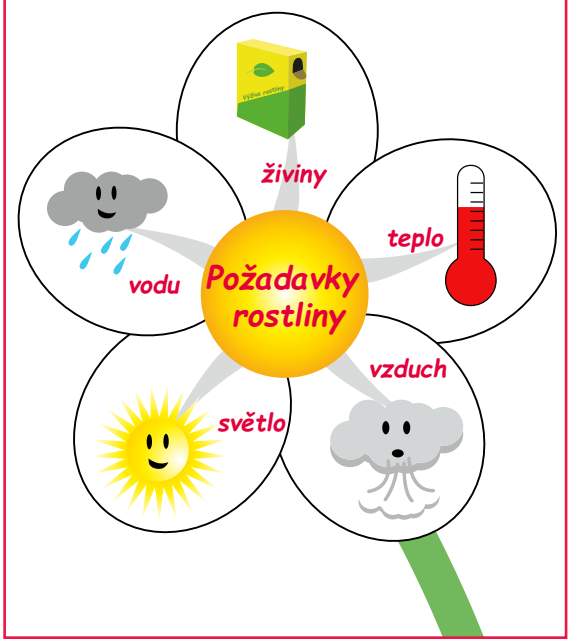
Požádejte studenty, aby do svých studentských pracovních listů zapsali pět faktorů, které ovlivňují zdraví rostliny: mírná teplota, živiny, světlo, vzduch a voda. Cvičení zakončete diskusí o tom, co by studenti mohli udělat, aby splnili požadavky rostliny a zajistili tak její přežití. Příkladem může být umístění rostliny do okna, kde je lepší sluneční světlo, nebo ponechání rostliny uvnitř kvůli stálé teplotě.

Výsledky

Studenti by měli zakreslit požadavky zdravé rostliny do okvětních lístků květiny v pracovních listech. Tady je uveden příklad:

1. Mírná teplota
2. Voda
3. Světlo
4. Živiny
5. Vzduch

Obrázek 5



↑Příklad očekávané odpovědi ve cvičení 1. Pět nejdůležitějších požadavků k růstu rostlin je teplo (stálá mírná teplota), živiny, voda, světlo a vzduch.

Cvičení 2

Požádejte studenty, aby analyzovali fakta o Měsíci a řekli, zda podle nich v tomto mimozemském prostředí rostou rostliny. Požádejte je, aby své názory zapsali do svých pracovních listů. Diskutujte o tomto tématu se třídou a vyzvěte žáky, aby s ostaními sdíleli své myšlenky a názory.

Zjistěte, jestli mají studenti nějaké představy o tom, co by se dalo udělat pro překonání některých podmínek zjištěných na Měsíci. Veďte je směrem ke koncepci vybudování kontrolovaného prostředí, jako je skleník.

Diskuse

Při debatě musí být studentům jasné, že na Měsíci není život. Účelem je probrat hypotetickou představu o tom, jak by se rostliny přivezené ze Země do těchto různých prostředí přizpůsobily. Budou schopné růst? Budou zdravé? Jak bychom mohli řídit některé proměnné prostředí?

Následující body jsou jen některé z hlavních výzev pro pěstování rostlin na vesmírných misích:

Mikrogravitace: Na Zemi jsme zvyklí na zemskou přitažlivost, která nás stahuje dolů. Jedním z největších rozdílů ve vesmíru je to, že se tam gravitace liší v závislosti na tom, kde jsme. Při letu vesmírem budou astronauti ve stavu beztíže, zatímco na Měsíci pocítí 1/6 gravitace Země. Rostliny jsou zvyklé na růst na Zemi a doprava na místo s jinou gravitací může vnést do jejich růstu neznámé faktory.

Voda: Na Měsíci by tekoucí voda nebyla tak snadno dostupná v řekách a oceánech jako na Zemi. Na Měsíci se voda vyskytuje ve formě ledu, ale to znamená, že je k ní obtížnější a dražší přístup než na Zemi.

Světlo: Délka dne a noci se mění v závislosti na otáčení planety nebo měsíce. Měsíční dny jsou extrémně dlouhé, 28krát delší než na Zemi. Rostliny by se musely přizpůsobit cyklu 14 dnů světla a 14 dní tmy.

Atmosféra: Měsíc nemá v podstatě žádnou atmosféru. Není tam žádná ochrana před zářením, které může ovlivnit zdraví rostlin.

Teplota: Většina rostlin roste nejlépe při teplotách mezi 10 °C a 30 °C. Ve venkovním prostoru, je extrémní kolísání teploty, protože se jedná o vakuum. K podobným variacím dochází i na Měsíci, protože v podstatě nemá žádnou atmosféru.

Půda: Na Měsíci je půda velmi chudá na živiny a v některých oblastech může být dokonce pro rostliny jedovatá.

Závěr

Studenti by měli dojít k závěru, že ačkoli na Zemi rostou rostliny téměř všude, na Měsíci jsou podmínky prostředí odlišné a chybí tam některé nejdůležitější podmínky nezbytné pro zdravý růst rostlin. K růstu rostlin ve vesmíru bychom potřebovali vytvořit řízené prostředí se speciálními skleníky.

→ ASTROFARMER

Poznání podmínek pro růst rostlin

→ Aktivita 1: Potřebují rostliny vzduch?

Cvičení

1. Doplňte následující věty vyplněním prázdných míst. Použijte níže uvedená slova.

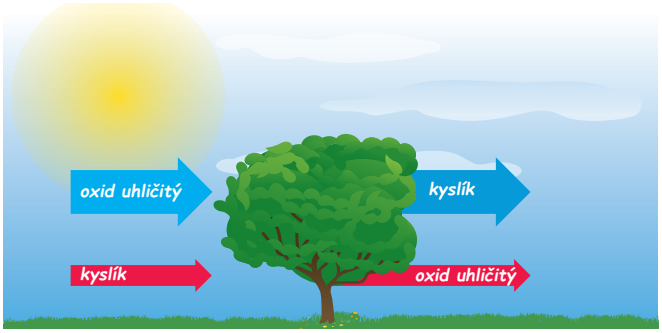
rostliny fotosyntéza kyslík oxid uhličitý atmosféra vzduch

_____ je směs různých plynů, který obsahuje dusík (78 %) a _____ (21 %). Další plyny, jako oxid uhličitý, představují méně než 1% zemské atmosféry.

_____, stejně jako všechny živé věci, musí dýchat, aby zůstaly naživu. Dýchání přeměňuje cukr a kyslík na energii a uvolňuje _____ _____ a vodu.

Většina rostlin nemůže přežít v naprosté tmě, protože potřebují světlo k vytváření cukrů, nutných jako energie k růstu. Tento proces se nazývá _____ a používá světlo k přeměně oxidu uhličitého a vody na cukr a kyslík. Fotosyntéza je zdroj kyslíku číslo jedna v _____.

2. Šipky na dolních obrázcích představují dva procesy, které se vyskytují v rostlinách: fotosyntéza a dýchání. Použijte do dolních rámečků stejnou barvu, použitou k představení každého procesu na obrázku: červenou nebo modrou.



Dýchání

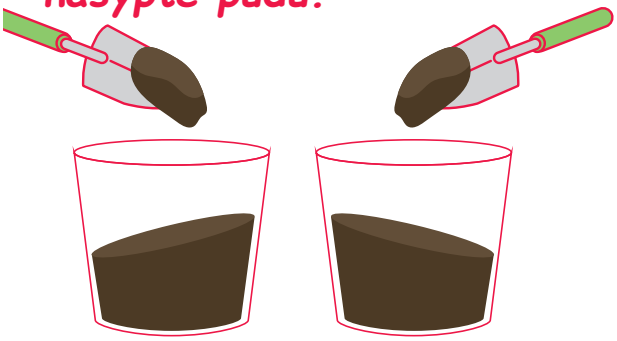
Fotosyntéza

→ Aktivita 2: Potřebují rostliny světlo?

V této činnosti budete zkoumat, co se s rostlinami děje, když nemají sluneční světlo.

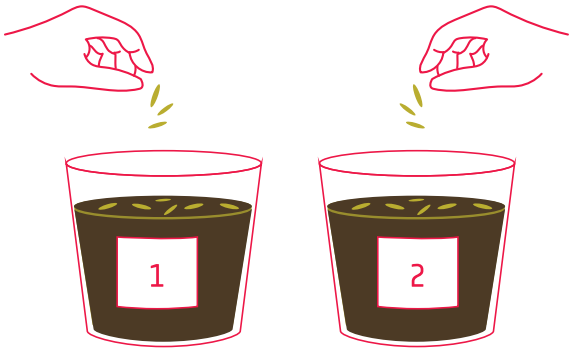
Cvičení

1. Do dvou stejných květináčů nasypte půdu.

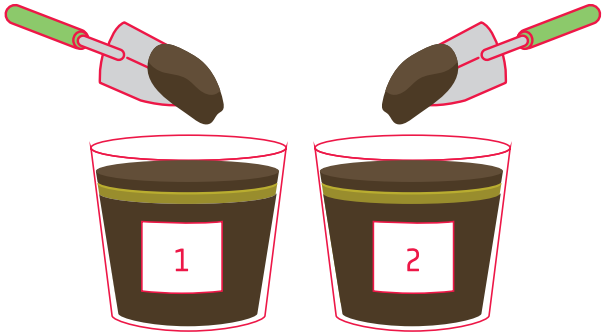


2. Označte květináče čísly 1 a 2.

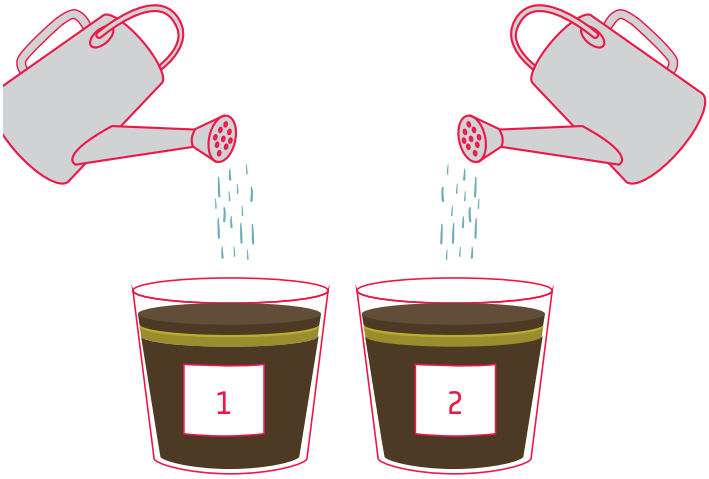
3. Do každého květináče zasaďte přibližně stejné množství semen řeřichy.



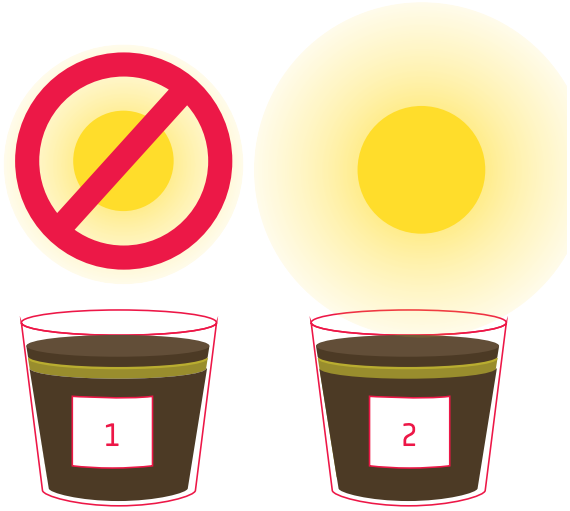
4. Semena řeřichy zakryjte trochou půdy.



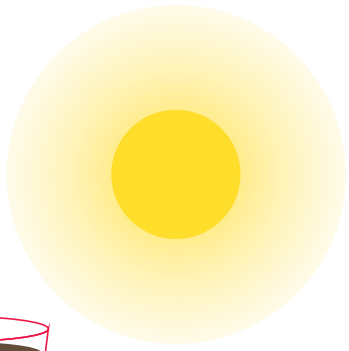
5. Zalévejte obě rostliny stejným množstvím vody.

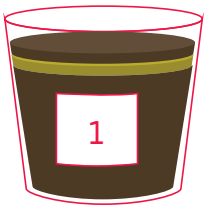


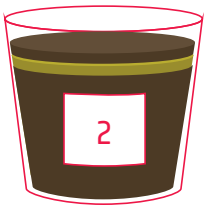
6. Jeden květináč postavte do tmy a druhý do světla.



1. Předpovídejte, co se stane s vašimi dvěma květináči. Napište své předpovědi dolů pod obrázky a nakreslete, jak si myslíte, že rostliny budou vypadat.



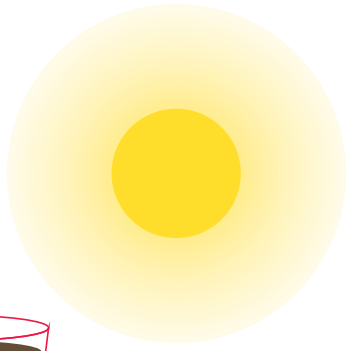


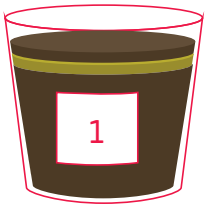


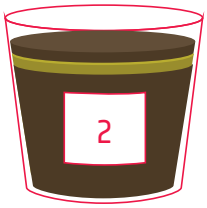
_____ _____

_____ _____

2. Po **týdnu si** rostliny prohlédněte. Nakreslete, jak vypadá řeřicha v obou květináčích. Poznamenejte si barvu a výšku.







Výška řeřichy: _____ Výška řeřichy: _____ cm

Barva: _____ Barva: _____

3. Proč si myslíte, že jsou tak rozdílné?

_____

_____

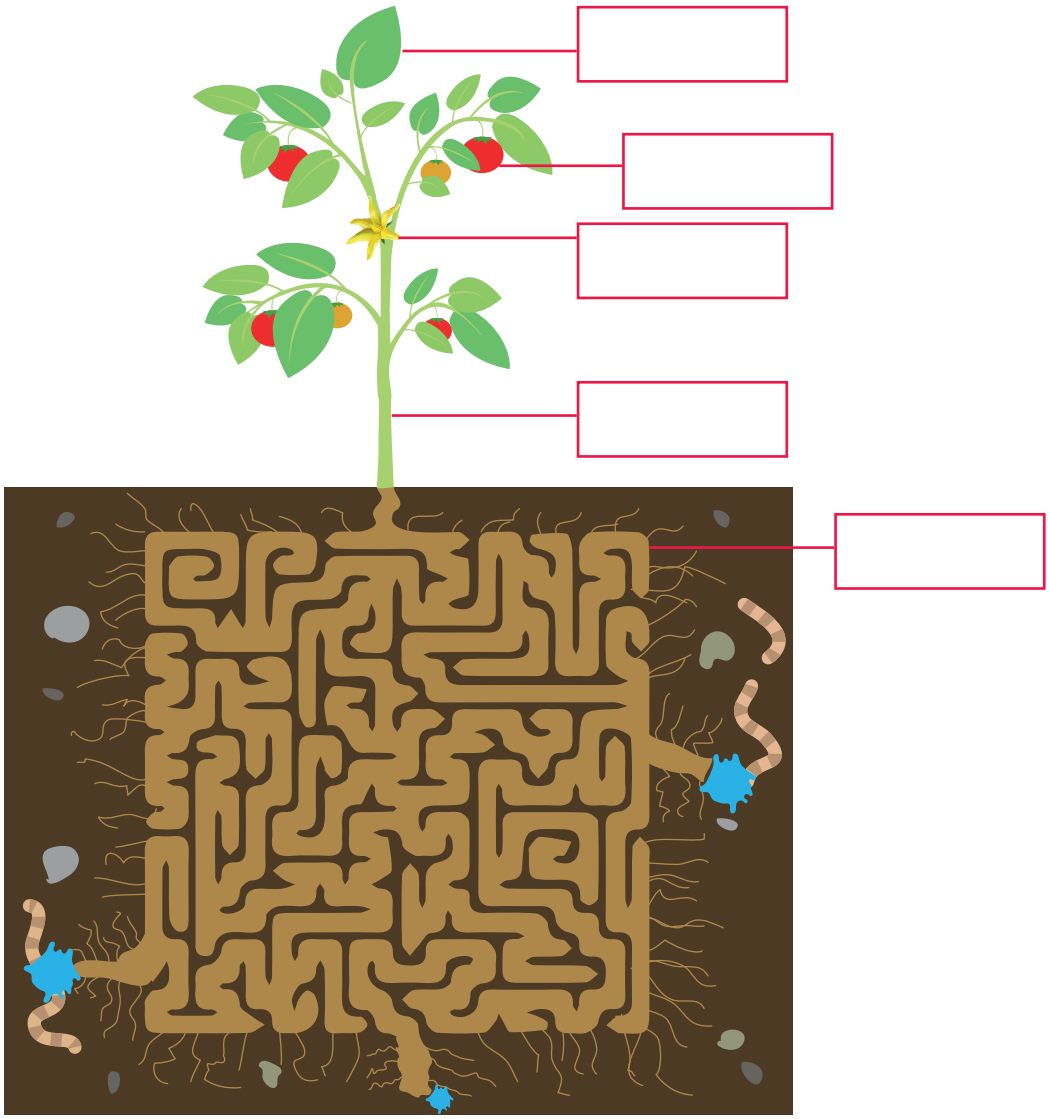
_____

→ Aktivita 3: Potřebují rostliny vodu?

Voda je nezbytná pro všechny živé bytosti, včetně rostlin. Rostliny získávají vodu z půdy pomocí kořenů a dopravují ji do horních částí rostliny.

Cvičení 1

1. Pojmenujte různé části rostliny.



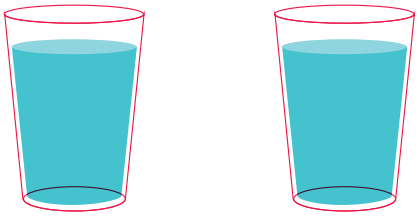
2. Pomozte rostlině najít nejlepší cestu bludištěm k transportu vody z kořenů až do špičky listu. Nakreslete cestu modrou barvou.

3. Vyjmenujte 3 různé funkce kořenů.

Cvičení 2

Pojďme prozkoumat, jak se voda dopravuje rostlinou. Řiďte se následujícími pokyny:

1. Naplňte dvě sklenice vodou.



2. Do jedné sklenice přidejte potravinářské barvivo a zamíchejte.

3. Do každé sklenice dejte květinu a počkejte jeden den.

1. Co si myslíte, že se stane s bílou květinou v obarvené vodě?

2. Potvrdily se vaše odhady? Co se stalo s bílou květinou v obarvené vodě?

3. Byl by výsledek stejný, kdyby rostlina měla kořeny?

→ Aktivita 4: Potřebují rostliny půdu?

Cvičení

1. Myslíte si, že rostliny mohou růst bez půdy? Vysvětlete svou odpověď.

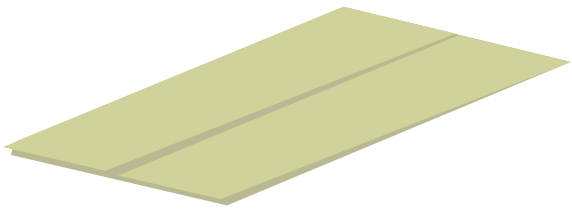
2. Dole je osm prázdných květináčů.
- Květináče 1 a 2 by se měly naplnit zeminou.
- Květináče 3 a 4 by se měly naplnit pískem.
- Květináče 5 a 6 by se měly naplnit vatou.
- květináče 7 a 8 by se měly naplnit papírovým ručníkem.
- Všechny květináče očíslované **sudými** čísly musí navíc dostat rostlinné živiny.

Propojte čarami materiály s květináči.

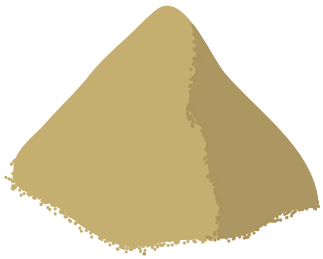
půda

výživa rostliny

vata



papírový ručník



písek

3. Proč si myslíte, že do některých květináčů přidáváme rostlinné "jídlo" (živiny)?

4. Myslíte si, že výsledky budou odlišné pro květináče s přidanými rostlinnými živinami a květináče bez živin?

5. Myslíte si, že tento test je férový?

6. V jakém květináči podle vás rostlina poroste nejlépe? Proč?

7. Myslíte, že v některých květináčích rostlina vůbec nemůže růst? Proč?

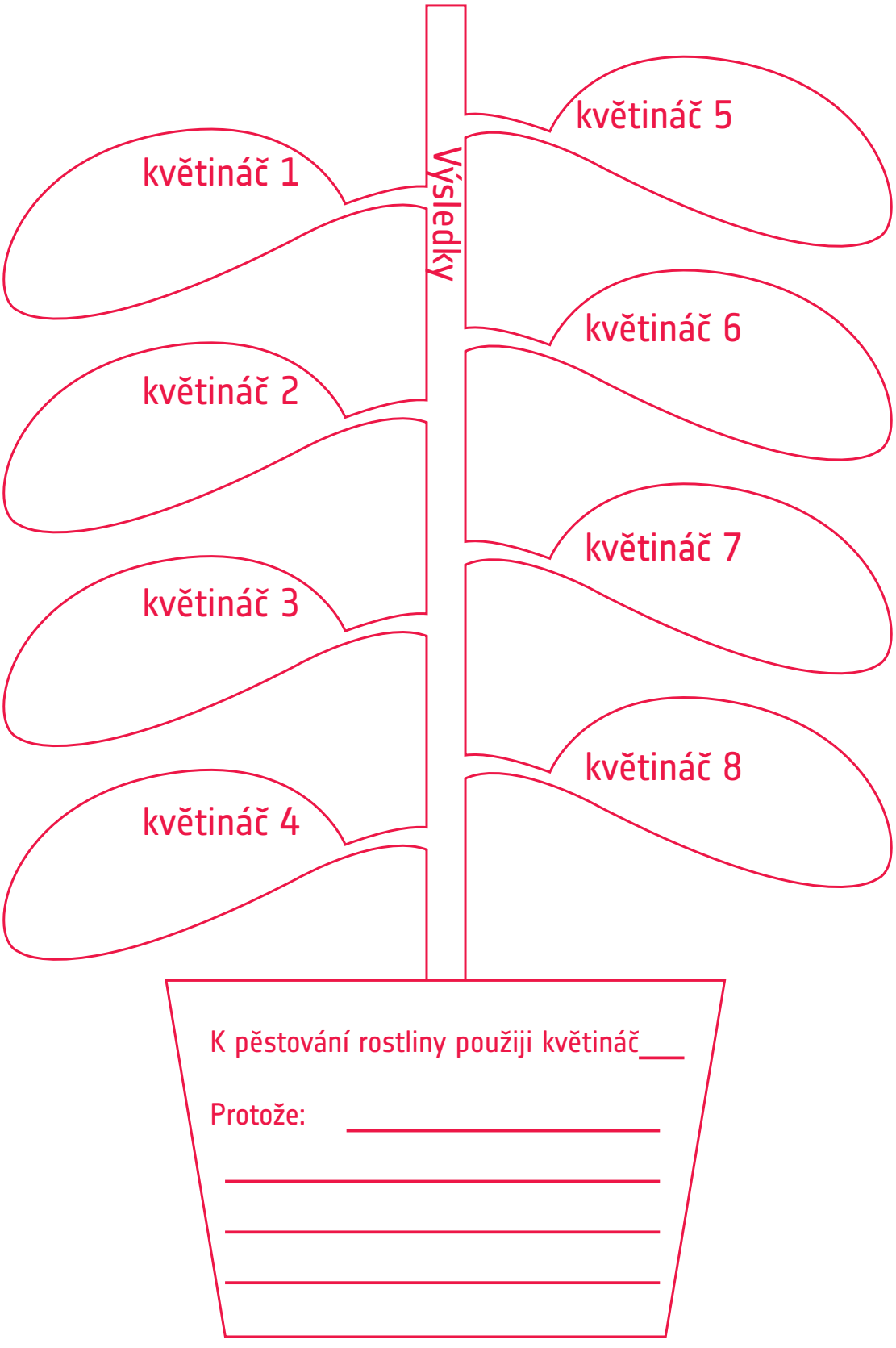
Dejte semenům na růst jeden týden.

Víte, že?

Astronauti už jedli jídlo vypěstované ve vesmíru! V srpnu 2015 jedli astronauti na palubě Mezinárodní vesmírné stanice svůj první vesmírný salát - úrodu červeného římského salátu. Byl vypěstován ve speciální rostlinné růstové jednotce zvané Veggie, která poskytuje osvětlení a živiny. Na tomto obrázku vidíte, jak salát roste.

8. Po týdnu čekání analyzujte každý květináč. Vyplňte níže uvedenou rostlinu svými komentáři, zda sazenice rostly, výšku sazenic, jestli vypadají zdravé a zelené a kolik listů mají.

   Vyberte si nejlepší květináč pro pěstování rostlin.

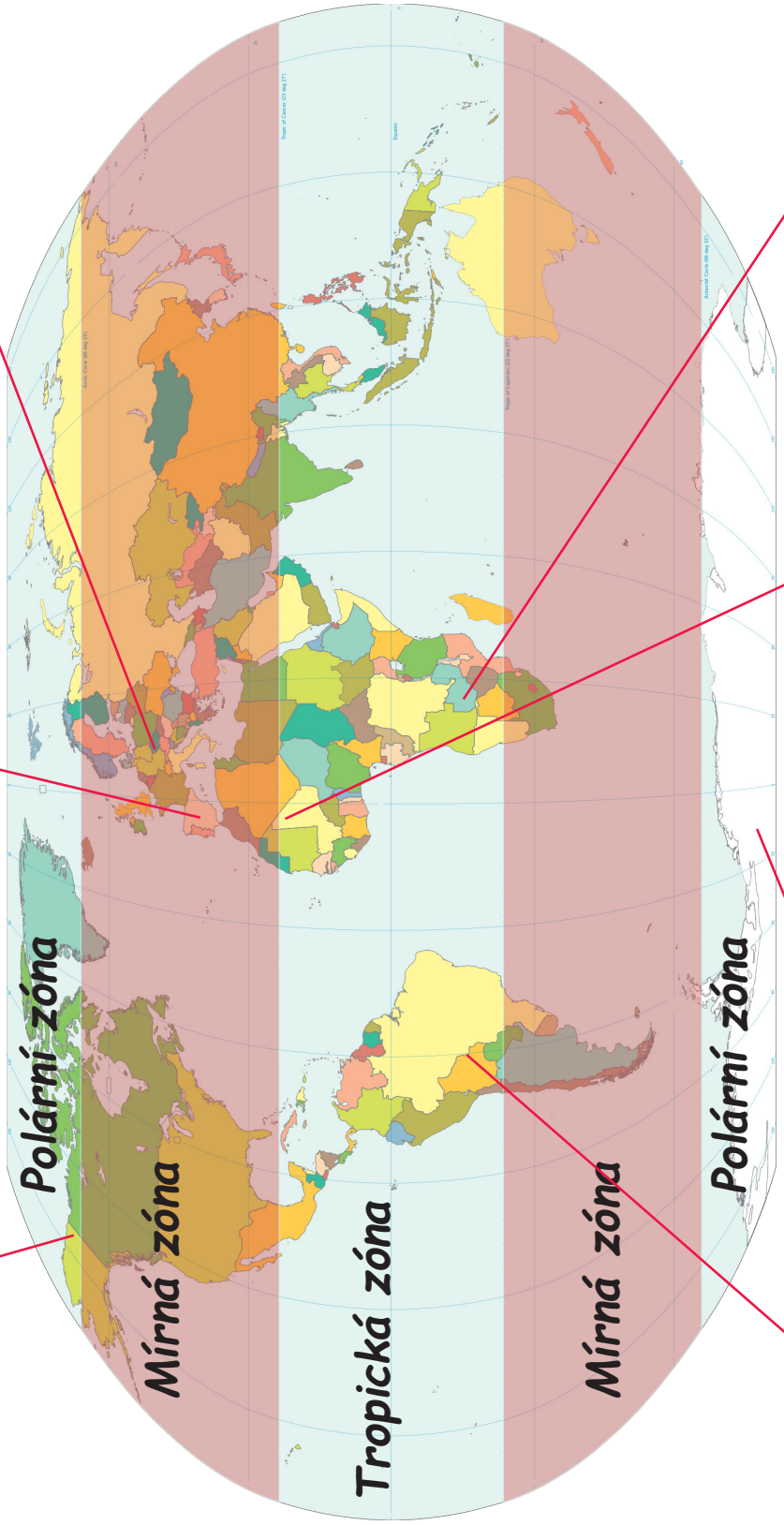


→ Aktivita 5: Potřebují rostliny mírnou teplotu?

Rostliny se vyskytují téměř všude na Zemi, ale vypadají velmi odlišně! Rostliny se mohou přizpůsobit svému prostředí - například některé rostliny žijí v teplých oblastech, zatímco jiné vyžadují nižší teploty.

Cvičení

1. Dolní mapa ukazuje hlavní klimatické zóny Země. Podívejte se na obrázky na následující stránce a rozmístěte je na mapu.



2

1

6

5

4

3

A

B

C

H

E

F

2. Na obrázcích A a B nejsou vůbec žádné rostliny. Vysvětlete proč u obou obrázků.

A. _____

_____

_____

B. _____

_____

_____

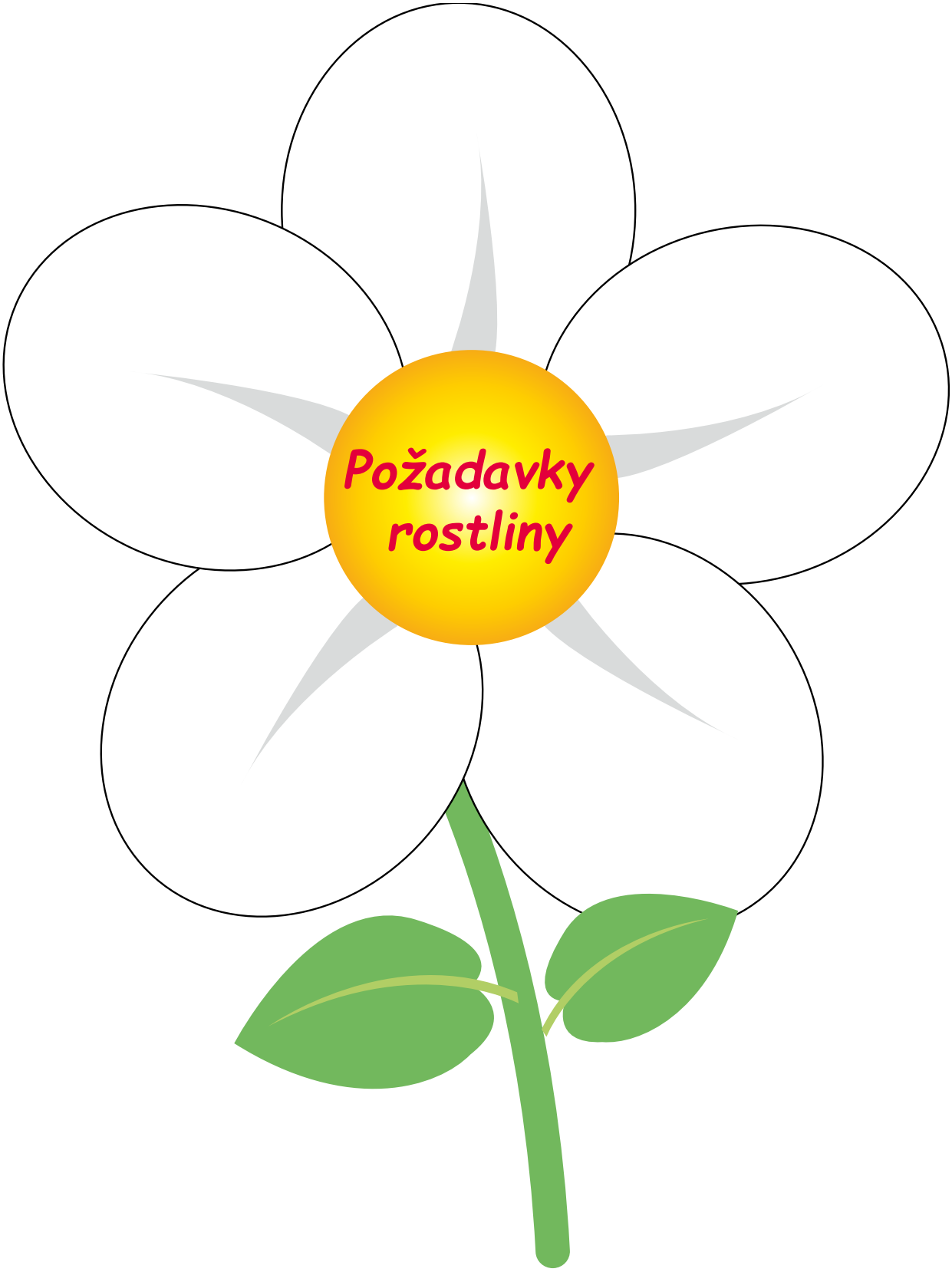
Víte, že?

Pro většinu rostlin je optimální teplota pro fotosyntézu okolo 25 °C. Účinek teploty na rostliny se velmi liší v závislosti na jejich druhu. Rajčatům se nelíbí, když teploty klesnou pod 13 °C nebo pokud teploty přesáhnou asi 36 °C. Kaktusy zase mohou přežít v poušti, kde se teploty pohybují od nuly do přibližně 70 °C.

→ Aktivita 6: Rostliny ve vesmíru

Cvičení 1

1. Zakreslete požadavky zdravé rostliny do okvětních lístků na dolním obrázku květiny.



Cvičení 2

Planeta Země se vyvinula tak, aby nabízela ideální podmínky pro růst rostlin.
Ve vesmíru jsou však podmínky prostředí o dost jiné!

Analyzujte níže uvedená fakta o Měsíci.

FAKTA O MĚSÍCI

- **Světlo:** Den trvá asi 14 pozemských dnů následovaných 14 pozemskými dny noci (tma).
- **Voda:** Malá množství ledu na pólech. Žádná kapalná voda.
- **Atmosféra:** Žádná
- **Teplota:** -233 °C až 123 °C
- **Půda:** Žádné živiny
- **Gravitace:** 1/6 zemské gravitace

1. Myslíte si, že na Měsíci mohou růst rostliny? Proč?

2. Jaký způsob pěstování rostlin na Měsíci byste navrhli?

→ ODKAZY

Zdroje ESA

Výzva Moon Camp
esa.int/Education/Moon_Camp

Měsíční animace o základech života na Měsíci
esa.int/Education/Moon_Camp/The_basics_of_living

Animace s Paxim
esa.int/kids/en/Multimedia/Paxi_animations

Zdroje ESA pro třídu
esa.int/Education/Classroom_resources

Děti ESA
esa.int/kids

Vesmírné projekty ESA

Projekt MELiSSA
esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Melissa

Desetiletí biologie rostlin ve vesmíru
esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Research/A_decade_of_plant_biology_in_space

Další informace

Astroplant, občanský vědecký projekt o růstu rostlin
www.astroplant.io

Věda v NASA: Vesmírné zahradničení
youtube.com/watch?v=M7LslyCX7Jg