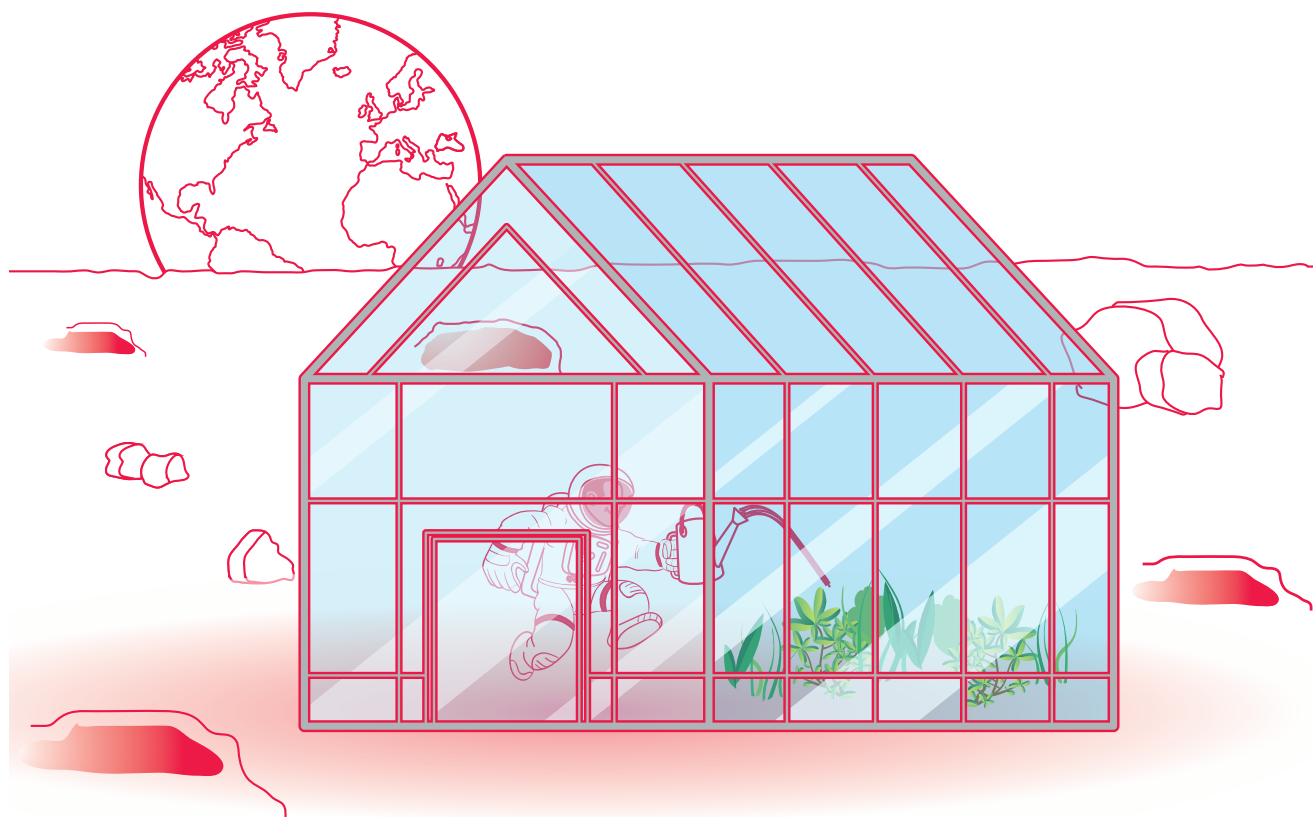


teach with space

→ **ASTROCROPS**

Pěstování rostlin pro budoucí vesmírné mise





Příručka pro učitele

Rychlá fakta strana 3

Úvod strana 4

Aktivita 1: Nechat růst strana 5

Odkazy strana 8

Studentský deník strana 9

teach with space - astrocrops | PR43
www.esa.int/education

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

Produkce ESA Education
Copyright © European Space Agency 2019



→ ASTROCROPS

Pěstování rostlin pro budoucí vesmírné mise

Rychlá fakta

Předmět: Věda, biologie

Věkové rozmezí: 8-12 let

Typ: žákovská aktivita, školní projekt

Obtížnost: střední

Požadovaná doba lekce: 30 minut týdně po dobu 12 týdnů

Náklady: střední

Místo: třída

Zahrnuje použití: zahradnické vybavení

Klíčová slova: věda, biologie, rostliny, semena, klíčení, bazalka, rajče, ředkev, stonek, list, plod, květina, kořen

Stručný popis

V tomto souboru aktivit studenti porozumí klíčivosti a růstu rostlin sledováním vývoje tří neznámých rostlin po dobu 12 týdnů. Budou provádět měření a pozorování, aby mohli vyhodnotili růst a zdraví svých rostlin. Studenti využijí svá pozorování k vytvoření hypotézy o tom, které druhy rostlin pěstují, a k diskusi na téma, zda jsou tyto rostliny vhodné pro pěstování na dlouhodobých vesmírných misích.

Tato aktivita je součástí série obsahující aktivity „[AstroFood](#)“, kde studenti zkoumají další možné budoucí vesmírné potraviny a „[Astro-Farmer](#)“, kde se studenti zabývají rostlinami rostoucími ve vesmíru a faktory, které ovlivňují růst rostlin.

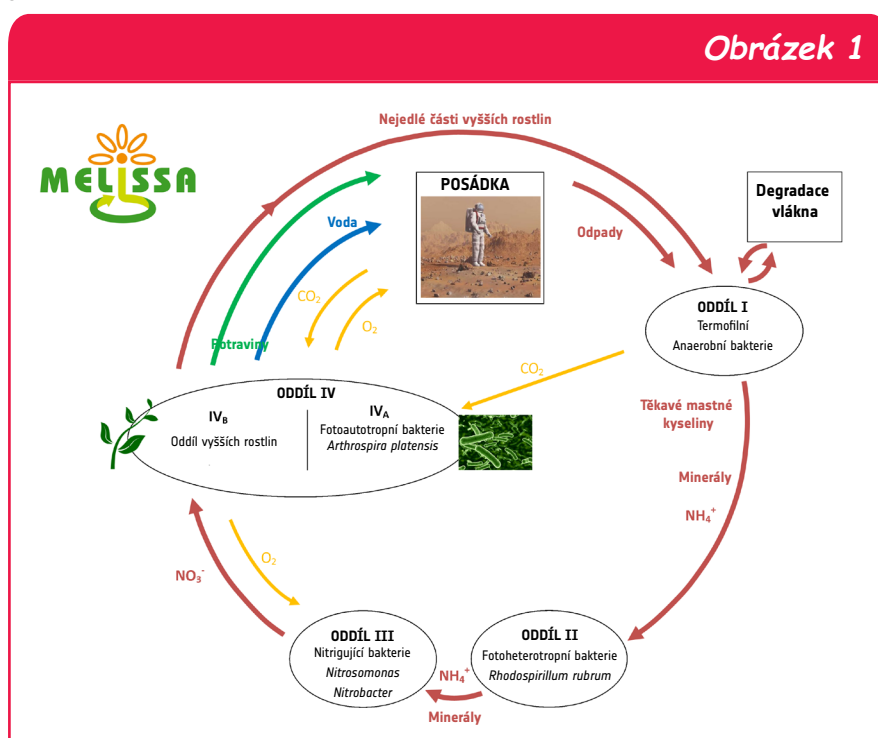
Učební cíle

- Sledujte a popište, jak semena rostou v dospělé rostliny.
- Vytvořte vědecké grafy a používejte štítky.
- Provádějte systematická pozorování a měření.
- Vysvětlete výsledky a vyvodte z nich závěry.
- Naučit se provádět srovnávací a férové testy.

→ Úvod

Pokud se astronauti chystají usadit na Měsíci nebo prozkoumat další dosažitelná místa naší sluneční soustavy, budou potřebovat vzduch, jídlo a vodu. V současnosti je jedinou lidskou základnou Mezinárodní kosmická stanice (ISS). ISS je zásobována vodou a potravinami ze Země. Každý astronaut potřebuje přibližně 1 kg kyslíku, 1 kg dehydratované potravy a 3 kg vody denně. Dopravit 5 kg zásob na astronauta denně ze Země je nákladné a nepraktické pro dlouhodobé vesmírné mise, takže vědci zkoumají, jak vytvořit uzavřený systém podpory života, který by se mohl použít ve vesmíru. Takový systém podpory života je nezbytný pro další průzkum vesmíru a pomůže nám také zlepšit způsob, jakým využíváme zdroje na Zemi.

Program alternativních mikroekologických systémů na podporu života vedený ESA (MELiSSA) se snaží zdokonalit soběstačný systém podpory života, který by mohl být v budoucnu dopraven do vesmíru, kde by dodával astronautům veškerý potřebný kyslík, vodu a jídlo. Tento systém je založen na recyklaci všeho bez jakéhokoli doplňování ze Země. Odpadní produkty a CO₂ získané od lidí by rostlinám dodávaly základní ingredience pro pěstování a rostliny by zase poskytovaly lidem kyslík a potravu a filtrovaly odpadní vodu.



↑Přehled uzavřeného systému MELiSSA

MELiSSA zkoumá a shromažďuje údaje o těchto kosmických rostlinách a o tom, jak by mohly být pěstovány v uzavřeném systému. I vy jako občan můžete pomoci účastí na občanském vědeckém projektu AstroPlant a shromažďovat cenné údaje o růstu rostlin.

V tomto souboru aktivit budou studenti pěstovat své vlastní kosmické rostliny a sledovat, jak úspěšně rostou ze semene do zralé rostliny!

→ Aktivita 1: Nechat růst

V rámci této aktivity budou studenti sledovat vývoj tří neznámých semen. Jak se budou semena vyvíjet v dospělé rostliny, studenti se naučí provádět vědecká pozorování a zaznamenávat data pro sledování růstu v čase. Studenti by měli aktivitu dokončit prezentací svých výsledků v dopise Paximu.

Vybavení

- Tištěný deník dat studenta pro každou skupinu
- Pravítko
- 3 květináče na skupinu
- Půda nebo jiné růstové médium
- Živiny rostlin
- Semena bazalky, ředkvičky a rajčat

Cvičení

Rozdělte třídu do skupin po 3 nebo 4 a každé skupině dejte 3 květináče, půdu, rostlinné živiny a semena. Studenti by měli označit květináče jako A, B nebo C; na začátku neví, jakou rostlinu do květináče vysazují. Pro tuto aktivitu doporučujeme používat semena ředkvičky, bazalky a rajčat. Níže je uveden návod, jak každé semeno zasadit.

Rostlina A - bazalka

Studenti by měli naplnit květináč A do $\frac{3}{4}$ vhodnou zeminou a zalít trochou vody. Potom mohou dát do vlhké půdy několik semen a zahrnout je tenkou vrstvou půdy. Klíčení semen bude trvat 8-12 dní, po kterých se stonky začnou prodírat půdou. Po celou dobu musí studenti sledovat, zda jsou semena dostatečně vlhká. Po vyklíčení mohou studenti začít přidávat do půdy živiny. Semena na začátku nepotřebují živiny, protože ta jsou uložena v semenech. Postavte květináč na místo, kde bude vystaven velkému slunečnímu záření. Proměna bazalky v dospělou rostlinu by mělo trvat přibližně 6 týdnů. Dbejte na to, abyste rostlinu nepřelili.

2 týdnů



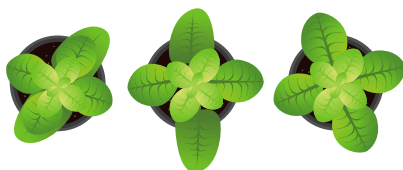
3 týdnů



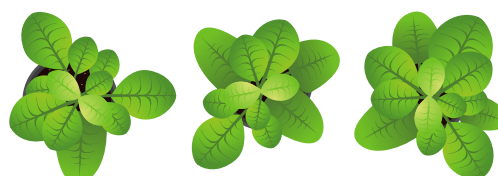
4 týdnů



5 týdnů



6 týdnů



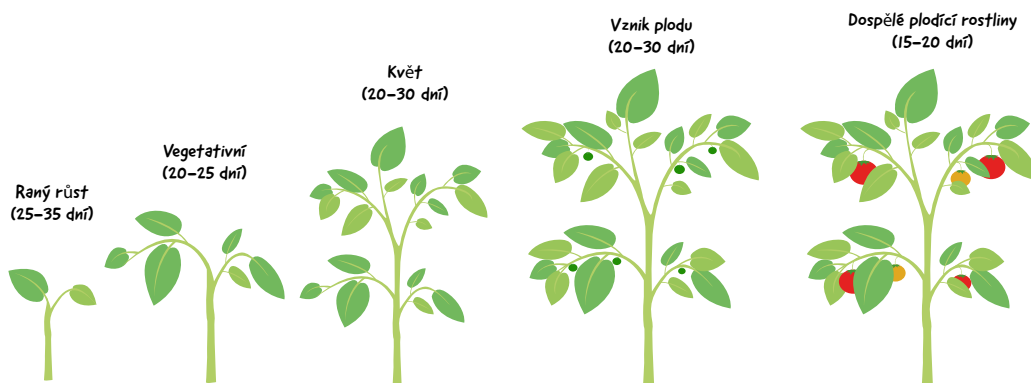
Rostlina B - ředkvička

Ředkvičky jsou kořenová zelenina do chladného počasí. Naplňte květináč půdou, ale nestlačujte ji, a přidejte několik semen ředkviček. Můžete také na začátku zasadit víc ředkviček a po vyklíčení je vytřídit, aby v květináči zůstaly jen nejzdravější. Ředkvičky milují chladné počasí, spoustu slunečního světla a půda by měla zůstat zcela provlhlá, ale ne zase přelitá. Jakmile stonky se stonky ředkviček začnou prodírat na povrch půdy, můžete přidat nějaké hnojivo / rostlinné živiny, které pomohou ředkvičkám růst. Ředkvičkám by mělo trvat přibližně 4 týdny, než úplně dorostou.



Rostlina C - rajče

Rajčata mají dlouhou sezónu, jsou to rostliny, které milují teplo, a jejich růst bude trvat nejdéle (obvykle 12 týdnů). Navlhčete půdu a naplňte květináč půdou až do 2 cm od horního okraje. Do každého květináče vložte dvě nebo tři semena a překryjte je asi 1 cm půdy, zpevněte ji nad semeny a navlhčete. Na začátku můžete květináče zakrýt průhlednou kuchyňskou fólií, která zadrží vlhkost. Květináče postavte na teplé a slunné místo. Jakmile se objeví klíčky, fólii odstraňte. Když rostliny trochu povyroste, protřídte je, aby nejsilnější a nejzdravější rostlina zůstala sama v květináči. Pokračujte v udržování vlhkosti půdy, ale nepřelévejte, a jakmile rostlina trochu povyroste, můžete přidat rostlinné živiny / hnojivo, které napomáhají růstu.



Zaznamenávání údajů

V průvodci pro studenty najdete deník pro zaznamenávání údajů. Vytiskněte kopii deníku pro každou skupinu. Doporučujeme zaznamenávat údaje jednou za týden pro každou rostlinu. Studenti si mohou navrhnout přední obálku a vymyslet název týmu. V každé tabulce je místo pro zapsání výšky rostliny, počtu listů, počtu plodů a počtu květů. Je tu také místo pro psaní poznámek, které se mohou týkat počasí v daném týdnu, množství vody na zalití rostlin nebo jakýchkoli jiných důležitých informací. Součástí je prostor pro studenty, kteří se tam pokusí uhádnout, co by která rostlina mohla být. Studenti tu mohou každý týden nakreslit graf pro každou rostlinu, který jim pomůže sledovat celkový růst rostliny. Studenti by měli své grafy popsat včetně: listů, květů, plodů a stonku.

Jakmile každá rostlina úplně vyroste, mohou studenti svou sklizeň sníst. Zeptejte se studentů, kterou část každé rostliny považují za jedlou. Vše, co studenti budou jíst, důkladně omyjte a zkontrolujte alergen.

Diskuse

Všechny tři rostliny mají různé rychlosti růstu a jedlé části každé rostliny jsou rovněž různé. Ředkvičky rostou nejrychlejší a mohou být připravené ke sklizni již za 4 týdny. Bazalce to trvá přibližně 6-8 týdnů a rajčatům přibližně 12 týdnů. Jíme listy bazalky, kořen ředkvičky a plody rajčete.

Zeptejte se studentů, která rostlina by podle nich mohla být nejvhodnější pro pěstování na dlouhou dobu letu. V ideálním případě chcete rychle rostoucí, odolnou jedlou rostlinu, která poskytuje spoustu výživy, aniž by zabírala moc místa, nebo vyžadovala příliš mnoho pozornosti. Požádejte studenty, aby své závěry shrnuli v dopise Paximu. Studentské dopisy můžete Paximu poslat na paxi@esa.int.

Jako doplněk se zeptejte studentů, zda si myslí, že existují jiné rostliny (které se v této aktivitě nepoužily), které by byly vhodnější pro pěstování na dlouhodobých vesmírných misích. Vědci v současné době zkoumají jako možné kosmické plodiny pšenici a brambory.

Závěr

Když cestujeme do vesmíru, potřebujeme řízený systém, protože vnější prostředí je velmi drsné; teplota může být výrazně pod bodem mrazu a mohou tam být dlouhá období tmy, kdy rostliny nemohou provádět fotosyntézu. Proto bude třeba pěstovat rostliny ve vesmíru pomocí řízeného systému. Tyto systémy jsou méně ovlivněny okolními podmínkami, jako je množství vody, tma a mění se teploty. Podrobnější informace o tom, jak různé faktory ovlivňují růst rostlin, vám poskytnou aktivity [AstroFood](#) a [AstroFarmer](#).



→ ODKAZY

Zdroje ESA

AstroFood

esa.int/Education/Teachers_Corner/Astrofood_-_Learning_about_edible_plants_in_Space_Teach_with_space_PR41

AstroFarmer

esa.int/Education/Teachers_Corner/Astrofarmer_-_Learning_about_conditions_for_plant_growth_Teach_with_space_PR42

Výzva Moon Camp esa.int/Education/Moon_Camp

Mission X - trénujte jako astronaut www.stem.org.uk/missionx

Měsíční animace o základech života na Měsíci

esa.int/Education/Moon_Camp/The_basics_of_living

Zdroje ESA pro třídu esa.int/Education/Classroom_resources

Animace Paxi esa.int/kids/en/Multimedia/Paxi_animations

Mise ESA

MELiSSA project esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Melissa

Eden ISS <https://eden-iss.net>

Další informace

Nadace MELiSSA www.melissafoundation.org

MELiSSA používající spirulinu jako testovaný subjekt

directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/m/melissa

ESA Euronews - Pěstování potravin ve vesmíru

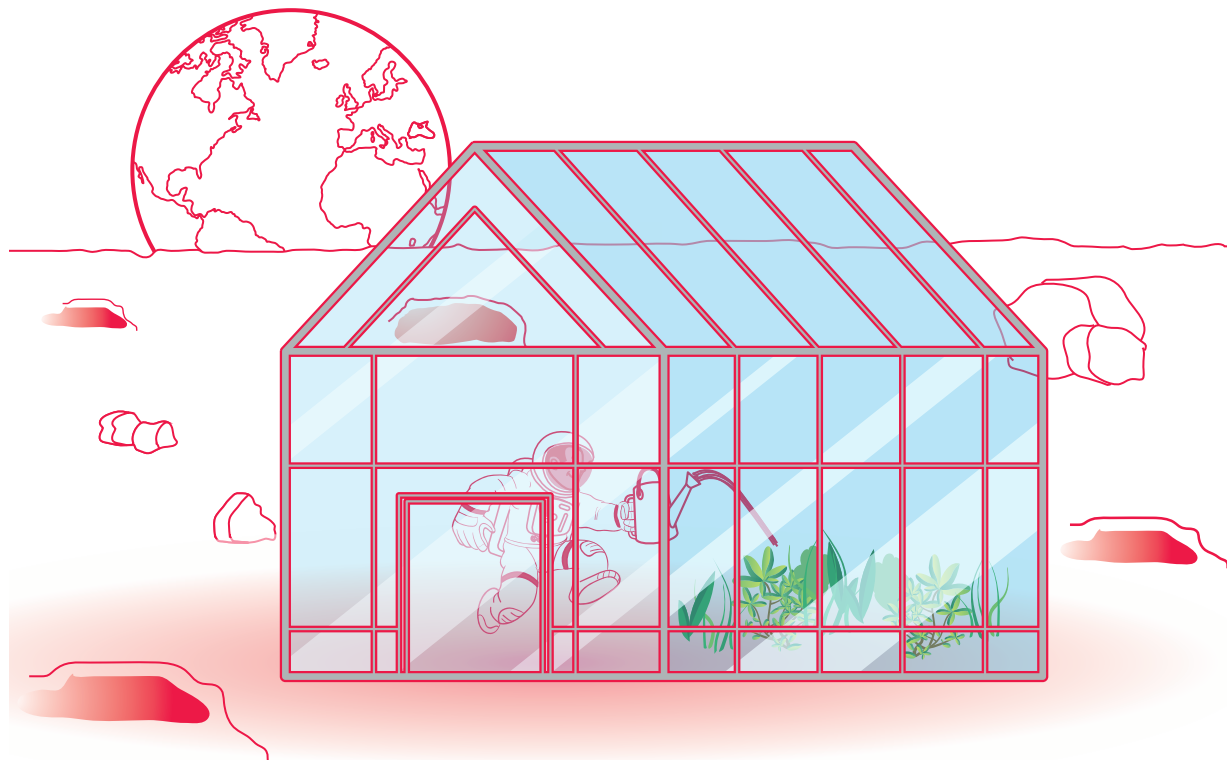
esa.int/spaceinvideos/Videos/2016/05/ESA_Euronews_Growing_food_in_space

Astroplant, občanský vědecký projekt podporovaný ESA www.astroplant.io



Moje astroplodiny - AstroCrops

Deník s daty

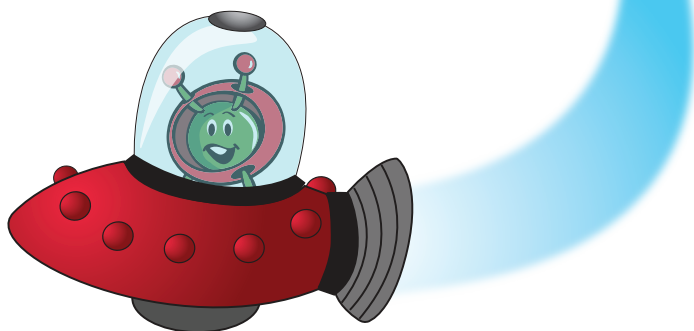


Tým: _____

Paxi potřebuje vaši pomoc

Paxi potřebuje vaši pomoc při shromažďování údajů o rostlinách, které by mohl pěstovat na svých dálkových vesmírných cestách. Budete se muset stát vědci a provádět vědecký výzkum. To bude vyžadovat pozorování, měření a zaznamenávání údajů. Paxi vám poslal posláni mise.

Posláni mise: Sledujte vývoj tří neznámých semen, sledujte jejich růst v průběhu 12 týdnů. Určete tři rostliny a rozhodněte se, kterou z nich byste chtěli vzít do vesmíru.



0. TÝDEN

Datum: _____

Nakreslete semena

Rostlina A

Rostlina B

Rostlina C

Nakreslete semena		

1. TÝDEN

Datum: _____

Zaznamenejte svá měření

Rostlina	A	B	C
Výška (cm) 			
poč. listů 			
poč. plodů 			
poč. květů 			
Myslím, že pěstujeme:			
Poznámky:			

Nakreslete své rostliny

Rostlina A	Rostlina B	Rostlina C

2. TÝDEN

Datum: _____

Zaznamenejte svá měření

Rostlina	A	B	C
Výška (cm) 			
poč. listů 			
poč. plodů 			
poč. květů 			
Myslím, že pěstujeme:			
Poznámky:			

Nakreslete své rostliny

Rostlina A	Rostlina B	Rostlina C

3. TÝDEN

Datum: _____

Zaznamenejte svá měření

Rostlina	A	B	C
Výška (cm) 			
poč. listů 			
poč. plodů 			
poč. květů 			
Myslím, že pěstujeme:			
Poznámky:			


Nakreslete své rostliny

Rostlina A	Rostlina B	Rostlina C

4. TÝDEN

Datum: _____

Zaznamenejte svá měření

Rostlina	A	B	C
Výška (cm) 			
poč. listů 			
poč. plodů 			
poč. květů 			
Myslím, že pěstujeme:			
Poznámky:			

Nakreslete své rostliny

Rostlina A	Rostlina B	Rostlina C

5. TÝDEN

Datum: _____

Zaznamenejte svá měření

Rostlina	A	B	C
Výška (cm) 			
poč. listů 			
poč. plodů 			
poč. květů 			
Myslím, že pěstujeme:			
Poznámky:			

Nakreslete své rostliny

Rostlina A	Rostlina B	Rostlina C

6. TÝDEN

Datum: _____

Zaznamenejte svá měření

Rostlina	A	B	C
Výška (cm) 			
poč. listů 			
poč. plodů 			
poč. květů 			
Myslím, že pěstujeme:			
Poznámky:			

Nakreslete své rostliny

Rostlina A	Rostlina B	Rostlina C

7. TÝDEN

Datum: _____

Zaznamenejte svá měření

Rostlina	A	B	C
Výška (cm) 			
poč. listů 			
poč. plodů 			
poč. květů 			
Myslím, že pěstujeme:			
Poznámky:			

Nakreslete své rostliny

Rostlina A	Rostlina B	Rostlina C

8. TÝDEN

Datum: _____

Zaznamenejte svá měření

Rostlina	A	B	C
Výška (cm) 			
poč. listů 			
poč. plodů 			
poč. květů 			
Myslím, že pěstujeme:			
Poznámky:			

Nakreslete své rostliny

Rostlina A	Rostlina B	Rostlina C

9. TÝDEN

Datum: _____

Zaznamenejte svá měření

Rostlina	A	B	C
Výška (cm) 			
poč. listů 			
poč. plodů 			
poč. květů 			
Myslím, že pěstujeme:			
Poznámky:			

Nakreslete své rostliny

Rostlina A	Rostlina B	Rostlina C

10. TÝDEN

Datum: _____

Zaznamenejte svá měření

Rostlina	A	B	C
Výška (cm) 			
poč. listů 			
poč. plodů 			
poč. květů 			
Myslím, že pěstujeme:			
Poznámky:			


Nakreslete své rostliny

Rostlina A	Rostlina B	Rostlina C

11. TÝDEN

Datum: _____

Zaznamenejte svá měření

Rostlina	A	B	C
Výška (cm) 			
poč. listů 			
poč. plodů 			
poč. květů 			
Myslím, že pěstujeme:			
Poznámky:			

Nakreslete své rostliny

Rostlina A	Rostlina B	Rostlina C

12. TÝDEN

Datum: _____

Zaznamenejte svá měření

Rostlina	A	B	C
Výška (cm) 			
poč. listů 			
poč. plodů 			
poč. květů 			
Myslím, že pěstujeme:			
Poznámky:			

Nakreslete své rostliny

Rostlina A	Rostlina B	Rostlina C

Dopis pro Paxi

Milý Paxi,

splnili jsme naši misi! Po prozkoumání tří různých semen je určili takto:

Rostlina A _____

Rostlina B _____

Rostlina C _____

Do vesmíru bychom vzali, _____ protože _____

Tví přátelé,

