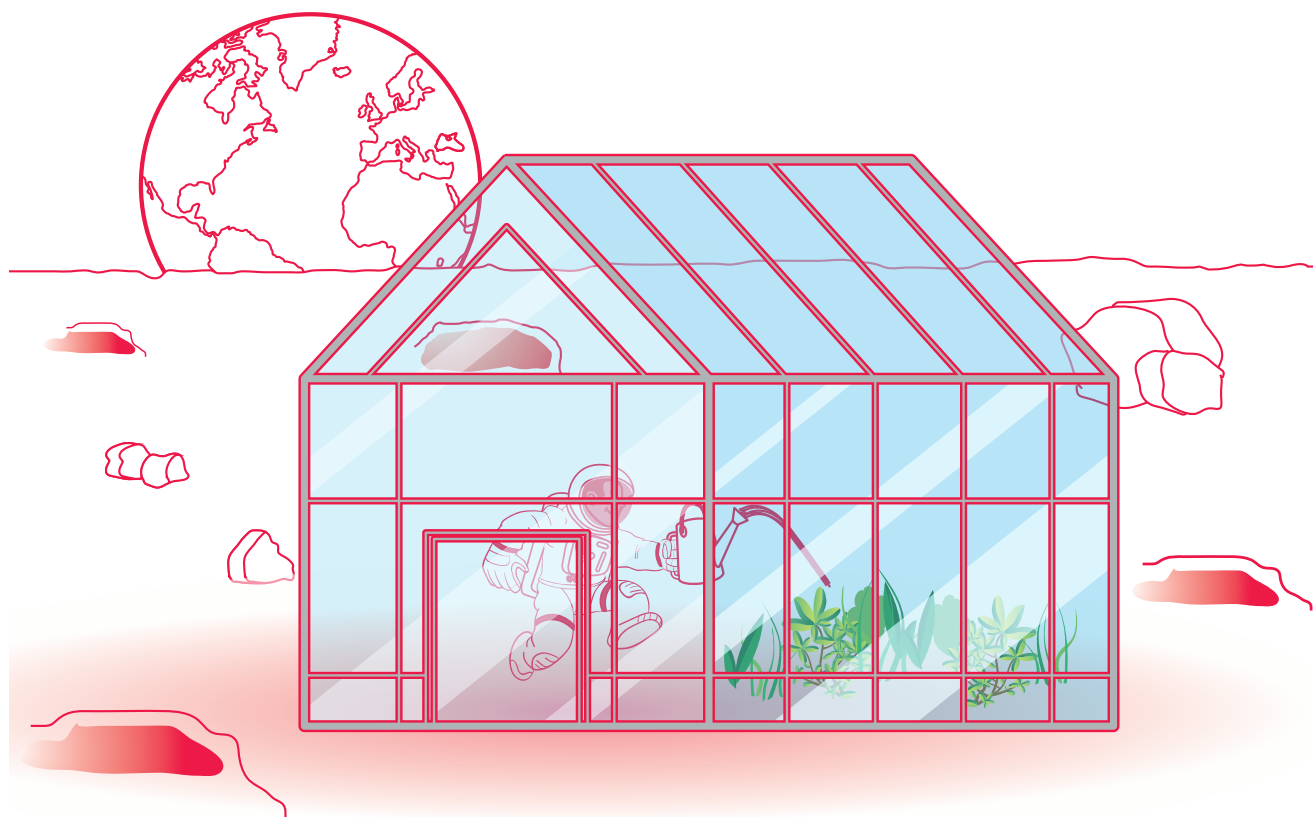


teach with space

→ **ASTROCROPS**

Hodowla roślin na potrzeby misji kosmicznych w przyszłości





Przewodnik dla nauczyciela

Informacje podstawowe strona 3

Wprowadzenie strona 4

Zadanie 1: Pozwól rosnąć strona 5

łącza strona 8

Dziennik ucznia strona 9

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

Biuro ESA Education czeka na opinie i uwagi
teachers@esa.int

Produkcja ESA Education
Prawa autorskie © European Space Agency 2019



→ ASTROCROPS

Hodowla roślin na potrzeby misji kosmicznych w przyszłości

Informacje podstawowe

Temat: Nauka, biologia

Przedział wiekowy: 8-12 lat

Rodzaj: zadania dla uczniów, projekt szkolny

Poziom trudności: średni

Wymagany czas lekcji: 30 minut w tygodniu przez 12 tygodni

Koszt: średni

Lokalizacja: klasa

Potrzebne również: sprzęt ogrodniczy

Słowa kluczowe: nauka, biologia, rośliny, nasiona, kiełkowanie, bazylia, pomidor, rzodkiew, łydek, liść, owoc, kwiat, korzeń

Krótki opis

W tym zestawie zadań uczniowie zrozumieją na czym polega kiełkowanie i wzrost roślin śledząc rozwój trzech nieznanymi roślin przez 12 tygodni. Dokonają oni pomiarów i obserwacji, oceniając rozwój i zdrowie roślin. Uczniowie wykorzystają swoje obserwacje do przedstawienia hipotez odnośnie tego, jakiego gatunku rośliny hodują oraz przedyskutowania, czy rośliny te nadają się do hodowli w czasie długotrwałych misji kosmicznych.

To zadanie stanowi część serii, zawierającej również zadania „[AstroFood](#)”, gdzie uczniowie badają inne możliwe rodzaje pożywienia kosmicznego oraz „[AstroFarmer](#)”, w którym uczniowie badają rozwój roślin w kosmosie i czynniki wpływające na wzrost roślin.

Cele nauczania

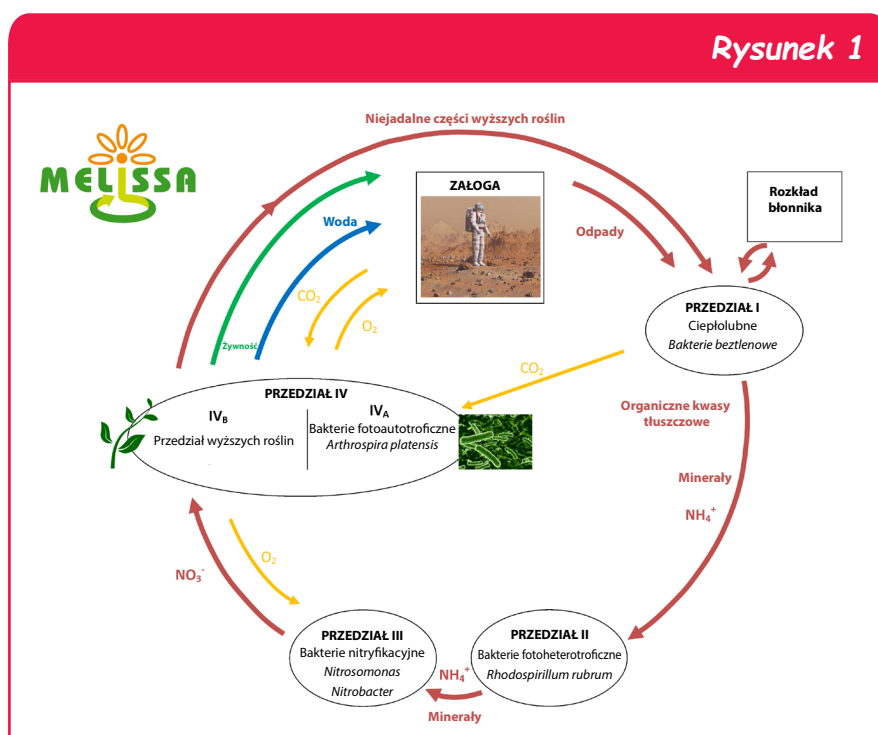
- Obserwacja i opisanie sposobu rozwoju nasion w dojrzałe rośliny.
- Tworzenie diagramów naukowych i użycie etykiet.
- Prowadzenie systematycznych obserwacji i pomiarów.
- Interpretacja wyników i wyciąganie wniosków.
- Umiejętność wykonywania rzetelnych badań porównawczych.



→ Wprowadzenie

Jeżeli astronauci mają osiedlić się na Księżycu lub badać odległe rejony Układu Słonecznego, będą potrzebować powietrza, żywności i wody. W chwili obecnej jedynym przyczółkiem człowieka w kosmosie jest Międzynarodowa Stacja Kosmiczna (MSK). MSK jest zaopatrywana w wodę i żywność z Ziemi. Każdy astronauta potrzebuje około 1 kg tlenu, 1 kg suchej żywności i 3 kg wody dziennie. Dostarczenie 5 kg zaopatrzenia dziennie dla każdego astronauty z Ziemi jest kosztowne i niepraktyczne w przypadku długotrwałych misji kosmicznych, dlatego naukowcy badają możliwości stworzenia zamkniętych układów podtrzymania życia, które można będzie zastosować w kosmosie. Takie systemy podtrzymania życia są niezbędne dla rozwoju badań kosmosu i pomogą nam również lepiej wykorzystywać zasoby na Ziemi.

Opracowywany przez ESA alternatywny program mikroekologiczny MELiSSA (ESA-led Micro-Ecological Life Support System Alternative) ma na celu stworzenie jak najdoskonalszego systemu podtrzymania życia, który w przyszłości mógłby znaleźć się w kosmosie, zaopatrując astronautów w cały potrzebny tlen, wodę i żywność. Ma on działać całkowicie w obiegu zamkniętym, bez uzupełniania zasobów z Ziemi. Ludzkie produkty przemiany materii i CO₂ będą dostarczać roślinom niezbędnych do wzrostu składników, a z kolei rośliny będą dostarczać ludziom tlenu i żywności oraz filtrować wodę odpadową.



↑ Omówienie zamkniętego systemu MELiSSA

MELiSSA prowadzi badania i gromadzi dane na temat roślin i sposobów ich hodowli w kosmosie w obiegu zamkniętym. Każdy obywatel może pomóc biorąc udział w obywatelskim projekcie naukowym AstroPlant, gromadząc dane dotyczące wzrostu roślin.

W tym zestawie zadań uczniowie będą hodować swoje własne kosmiczne rośliny i śledzić ich rozwój od ziarna do dojrzałej rośliny!

→ Zadanie 1: Pozwól rosnąć

W tym zadaniu uczniowie śledzą rozwój trzech nieznanym sobie nasion. Podczas rozwoju od nasion do dojrzałych roślin, uczniowie nauczą się prowadzić obserwacje naukowe i rejestrować dane dokumentujące wzrost z upływem czasu. Realizacja tego zadania przez uczniów powinna zakończyć się przesłaniem listu z wynikami do Paxiego.

Sprzęt

- Drukowany dziennik danych ucznia dla każdej grupy
- Linijka
- 3 doniczki
- Gleba lub inne podłoże hodowlane
- Substancje odżywcze dla roślin
- Nasiona bazylii, rzodkwi i pomidora

Ćwiczenie

Podziel klasę na grupy po 3 lub 4 osoby i przekaz każdej grupie 3 doniczki, glebę, odżywkę dla roślin i nasiona. Uczniowie powinni oznaczyć poszczególne doniczki literami A, B i C, nie wiedząc na początku, jaką roślinę sieją w każdej z nich. Do tego zadania zaleca się użyć nasion rzodkwi, bazylii i pomidora. Wskazówki siania nasion podano poniżej.

Roślina A - bazylia

Uczniowie powinni wypełnić glebę w $\frac{3}{4}$ doniczkę A i dodać nieco wody. Następnie mogą wrzucić trochę nasion do wilgotnej gleby i dodać ciekłą warstwę gleby, aby przykryć nasiona. Potrzeba 8-12 dni aby nasiona wykiełkowały, a łodygi zaczęły przebijać się przez glebę. W tym okresie uczniowie powinni dbać o to, aby nasiona miały wystarczająco dużo wilgoci. Po wykiełkowaniu uczniowie mogą zacząć dodawać substancje odżywcze do gleby. Nasiona nie potrzebują na początku substancji odżywczych, ponieważ mają je zmagazynowane w sobie. Ustawić doniczkę w dobrze nasłonecznionym miejscu. Pełny wzrost bazylii do dojrzałej rośliny powinien zająć około 6 tygodni. Należy uważać, aby nie podlewać rośliny zbyt obficie.

2 tygodnie



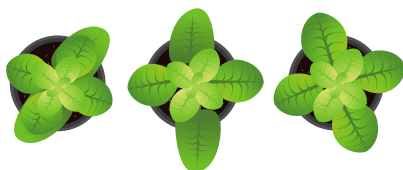
3 tygodnie



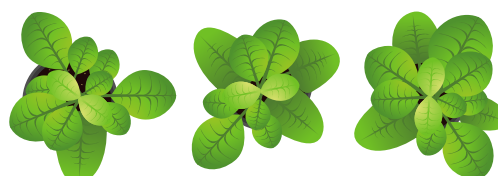
4 tygodnie



5 tygodni

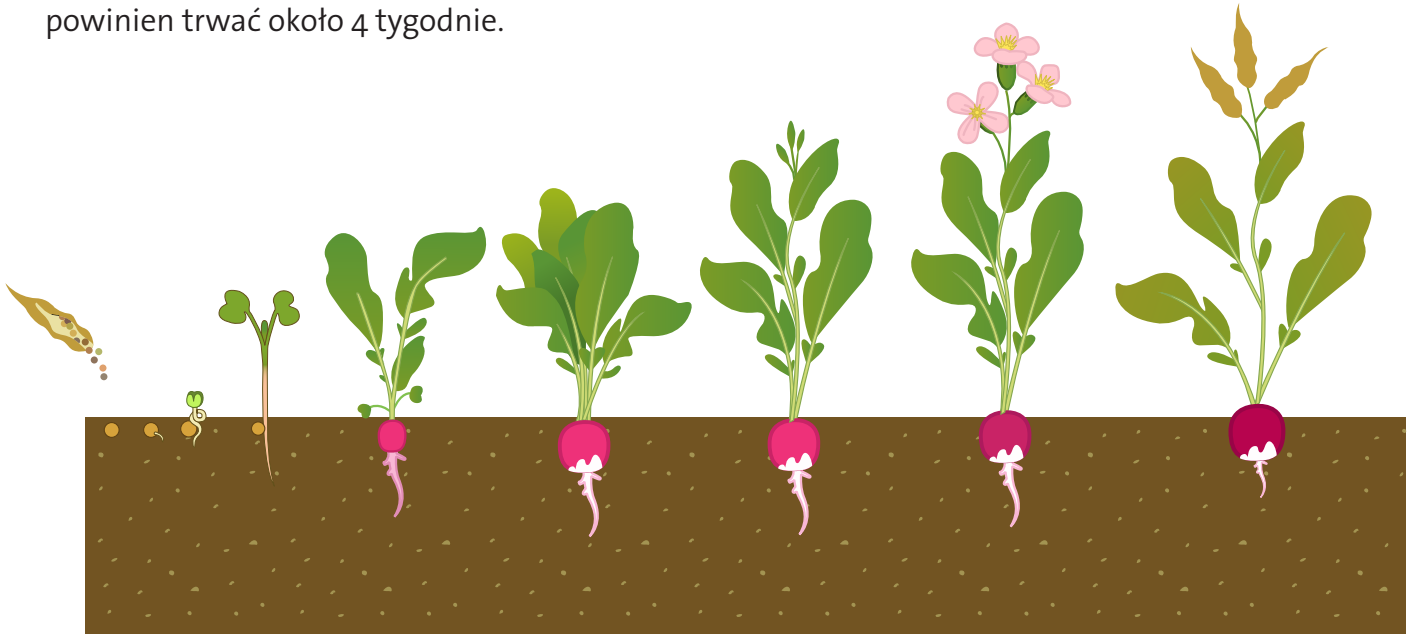


6 tygodni



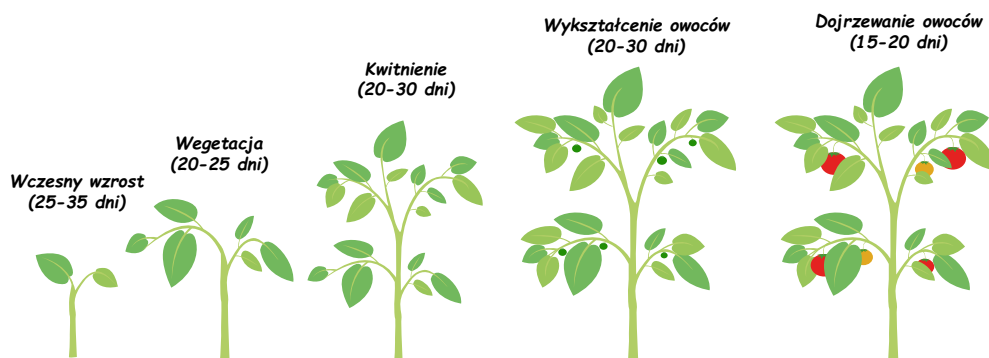
Roślina B - rzodkiew

Rzodkiew jest warzywem bulwiastym lubiącym chłodne środowisko. Napełnij doniczkę glebą, lecz nie ubijaj jej, a następnie wrzuć do niej kilka nasion rzodkwi. Można zasiać więcej rzodkiewek na początku i przerwać je po wykiełkowaniu, pozostawiając tylko najdorodniejsze rośliny w doniczce. Rzodkiew lubi chłodne środowisko, duże ilości światła słonecznego, a gleba powinna być stale dobrze wilgotna, ale nie zalana wodą. Gdy łodygi rzodkwi zaczną przebijać się przez powierzchnię gleby, można dodać nawozu lub odżywki dla roślin, aby wspomóc ich wzrost. Pełny wzrost rzodkwi powinien trwać około 4 tygodnie.



Roślina C - pomidor

Pomidory są roślinami lubiącymi wysokie temperatury i wymagającymi najdłuższego z trzech roślin okresu wzrostu (zwykle 12 tygodni). Zwilż glebę i napełnij nią doniczkę do wysokości 2 cm poniżej górnej krawędzi. Wrzuć po dwa lub trzy nasiona do każdej z doniczek i przykryj je warstwą gleby o grubości 1 cm, ubij w miejscu nasion i zwilż glebę. Na początku można przykryć doniczki przezroczystą folią kuchenną, aby zapobiec utracie wilgoci. Postaw doniczki w ciepłym, nasłonecznionym miejscu. Kiedy kielki przebiją się nad powierzchnię gleby, zdejmij folię. Gdy rośliny nieco podrosną, usuń niektóre z nich, pozostawiając w doniczce tylko jedną, najsilniejszą i najzdrowszą. Utrzymuj wilgotność gleby, ale nie nasycaj jej wodą. Gdy roślina podrośnie, możesz dodać substancje odżywcze lub nawóz, aby wspomóc jej wzrost.



Rejestrowanie danych

W instrukcjach dla ucznia znajduje się dziennik przeznaczony do rejestrowania danych. Wydrukuj kopię dziennika dla każdej grupy. Zaleca się rejestrowanie danych raz w tygodniu dla każdej z roślin. Uczniowie mogą zaprojektować własną okładkę i stworzyć nazwę dla swojego zespołu. W każdej tabeli jest miejsce na zapisanie wysokości rośliny, liczby liści, liczby owoców i liczby kwiatów. Jest również miejsce na wpisanie ewentualnych komentarzy odnośnie pogody w danym tygodniu, ilości wody podanej roślinom i innych stosownych informacji. Jest również miejsce na wpisanie przez uczniów, jaką ich zdaniem roślinę hodują. Przeznaczono także miejsce na narysowanie przez uczniów diagramów poszczególnych roślin w każdym tygodniu, aby udokumentować ogólny rozwój rośliny. Uczniowie powinni zaznaczyć na diagramie liście, kwiaty, owoce i łodygę.

Gdy roślina urośnie w pełni, uczniowie mogą zjeść to, co wyhodowali. Zapytaj uczniów, która część każdej z roślin jest ich zdaniem jadalna. Przed spożyciem produkty żywnościowe należy koniecznie dokładnie umyć i sprawdzić, czy uczniowie nie są na nie uczuleni.

Dyskusja

Te trzy rośliny mają różne tempo wzrostu. W każdej z nich również jadalna jest inna część. Rzodkiew rośnie szybko i jest gotowa do zbioru zaledwie po 4 tygodniach. Bazylia wymaga 6-8 tygodni, a pomidor około 12 tygodni. Z bazylii spożywamy liście, z rzodkwi korzenie, a z pomidora owoc.

Zapytaj uczniów, która roślina ich zdaniem mogłaby być najodpowiedniejsza do hodowli w czasie długich lotów kosmicznych. Idealna roślina jadalna rośnie szybko, jest odporna i zawiera dużo substancji odżywczych, nie zajmuje dużo miejsca ani nie wymaga zbyt dużo uwagi. Poproś uczniów o zaprezentowanie ich wniosków w liście do Paxiego. Listy uczniów do Paxiego można wysłać na adres paxi@esa.int.

Dodatkowo można zapytać uczniów, czy znają jakieś inne rośliny (inne niż hodowane w tym zadaniu), które ich zdaniem byłyby odpowiedniejsze do hodowli w warunkach długotrwałych misji kosmicznych. Naukowcy badają obecnie pszenicę i ziemniaki pod kątem ewentualnej hodowli w kosmosie.

Wnioski

Podczas podróży w kosmos potrzebujemy kontrolowanego systemu, ponieważ zewnętrzne środowisko jest bardzo surowe. Temperatury mogą być poniżej punktu krzepnięcia wody i mogą występować długotrwałe okresy ciemności, w czasie których rośliny mogły prowadzić fotosyntezy. Z tych względów hodowla roślin w kosmosie będzie musiała odbywać się w kontrolowanym systemie. Systemy te nie podlegają w takim stopniu czynnikom zewnętrznym, takim jak ilość dostępnej wody, ciemność lub zmieniające się temperatury. Bardziej szczegółowe informacje na temat wpływu różnych czynników na wzrost roślin podano w zadaniach [AstroFood](#) i [AstroFarmer](#).



→ ŁĄCZA

Zasoby 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

Wyzwanie Moon Camp esa.int/Education/Moon_Camp

Mission X - trenuj jak astronauta www.stem.org.uk/missionx

Animacje dotyczące podstawowych zagadnień życia na Księżycu
esa.int/Education/Moon_Camp/The_basics_of_living

Zasoby ESA do użycia w klasach esa.int/Education/Moon_Camp

Animacje Paxiego esa.int/kids/en/Multimedia/Paxi_animations

Misje ESA

Projekt MELiSSA esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Melissa

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

Dodatkowe informacje

Fundacja MELiSSA www.melissafoundation.org

MELiSSA wykorzystuje spirulinę jako przedmiot badań
directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/m/melissa

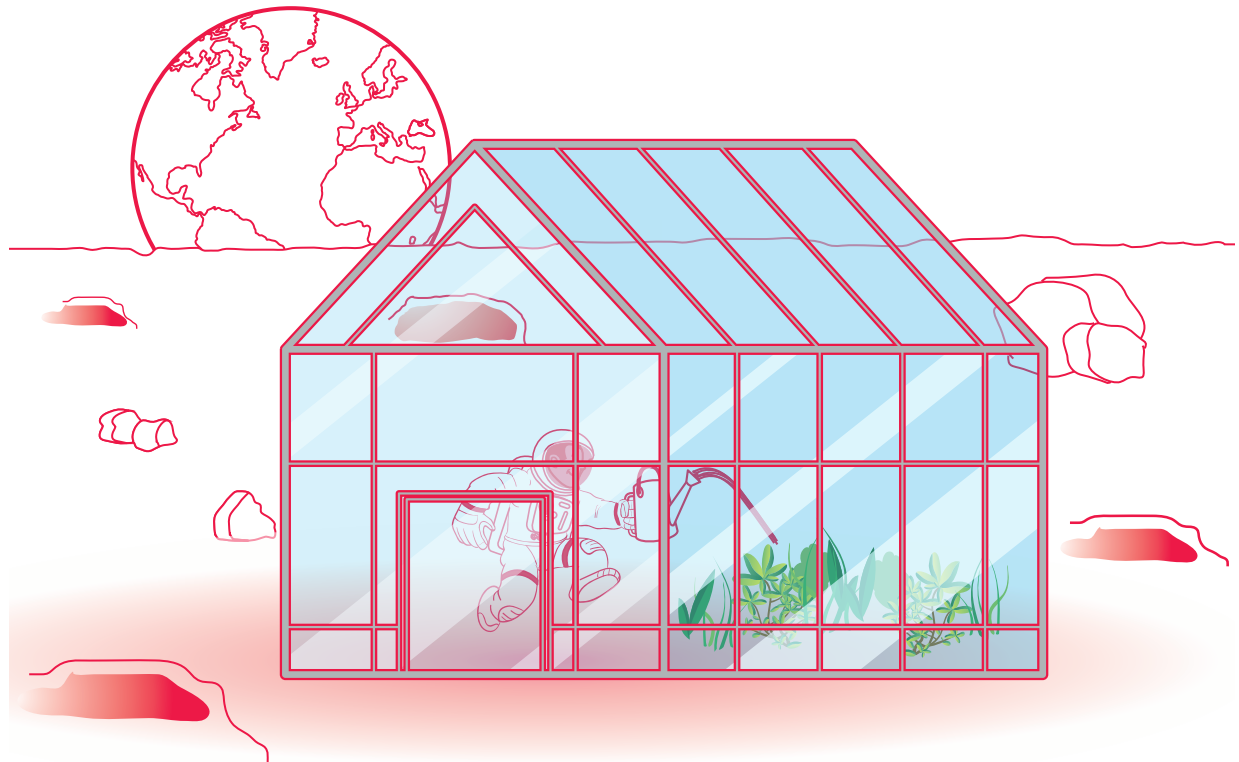
ESA Euronews – hodowla żywności w kosmosie
esa.int/spaceinvideos/Videos/2016/05/ESA_Euronews_Growing_food_in_space

Astroplant, obywatelski projekt naukowy wspierany przez ESA www.astroplant.io



Moje AstroCrops

Dziennik danych

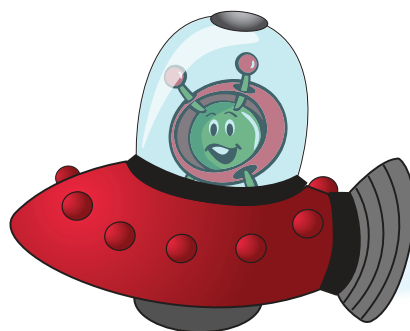


Zespół: _____

Paxi potrzebuje Twojej pomocy

Paxi potrzebuje Twojej pomocy przy gromadzeniu danych na temat roślin, które mogłyby być hodowane w czasie jego podróży do odległych miejsc w kosmosie. Trzeba będzie stać się naukowcem i prowadzić badania naukowe. Wymagać to będzie wykonywania obserwacji i pomiarów oraz rejestrowania danych. Paxi wysyła do Ciebie opis misji.

Opis misji: Śledź rozwój trzech nieznanymi nasion i wzrost roślin przez 12 tygodni. Rozpoznaj te trzy rośliny i zdecyduj, która najlepiej nadaje się do zabrania w kosmos.



TYDZIEŃ 0

Data: _____

Narysuj swoje nasiona

Roślina A

Roślina B

Roślina C

Narysuj swoje nasiona		

TYDZIEŃ 1

Data: _____

Zarejestruj swoje pomiary

Roślina	A	B	C
Wysokość (cm) 			
Liczba liści 			
Liczba owoców 			
Liczba kwiatów 			
Myślę, że hodujemy:			
Komentarze:			

Narysuj swoje rośliny

Roślina A	Roślina B	Roślina C

TYDZIEŃ 2

Data: _____

Zarejestruj swoje pomiary

Roślina	A	B	C
Wysokość (cm) 			
Liczba liści 			
Liczba owoców 			
Liczba kwiatów 			
Myślę, że hodujemy:			
Komentarze:			

Narysuj swoje rośliny

Roślina A	Roślina B	Roślina C

TYDZIEŃ 3

Data: _____

Zarejestruj swoje pomiary

Roślina	A	B	C
Wysokość (cm) 			
Liczba liści 			
Liczba owoców 			
Liczba kwiatów 			
Myślę, że hodujemy:			
Komentarze:			




Narysuj swoje rośliny

Roślina A	Roślina B	Roślina C

TYDZIEŃ 4

Data: _____

Zarejestruj swoje pomiary

Roślina	A	B	C
Wysokość (cm) 			
Liczba liści 			
Liczba owoców 			
Liczba kwiatów 			
Myślę, że hodujemy:			
Komentarze:			




Narysuj swoje rośliny

Roślina A	Roślina B	Roślina C

TYDZIEŃ 5

Data: _____

Zarejestruj swoje pomiary

Roślina	A	B	C
Wysokość (cm) 			
Liczba liści 			
Liczba owoców 			
Liczba kwiatów 			
Myślę, że hodujemy:			
Komentarze:			





Narysuj swoje rośliny

Roślina A	Roślina B	Roślina C

TYDZIEŃ 6

Data: _____

Zarejestruj swoje pomiary

Roślina	A	B	C
Wysokość (cm) 			
Liczba liści 			
Liczba owoców 			
Liczba kwiatów 			
Myślę, że hodujemy:			
Komentarze:			

Narysuj swoje rośliny

Roślina A	Roślina B	Roślina C

TYDZIEŃ 7

Data: _____

Zarejestruj swoje pomiary

Roślina	A	B	C
Wysokość (cm) 			
Liczba liści 			
Liczba owoców 			
Liczba kwiatów 			
Myślę, że hodujemy:			
Komentarze:			



Narysuj swoje rośliny

Roślina A	Roślina B	Roślina C

TYDZIEŃ 8

Data: _____

Zarejestruj swoje pomiary

Roślina	A	B	C
Wysokość (cm) 			
Liczba liści 			
Liczba owoców 			
Liczba kwiatów 			
Myślę, że hodujemy:			
Komentarze:			

Narysuj swoje rośliny

Roślina A	Roślina B	Roślina C

TYDZIEŃ 9

Data: _____

Zarejestruj swoje pomiary

Roślina	A	B	C
Wysokość (cm) 			
Liczba liści 			
Liczba owoców 			
Liczba kwiatów 			
Myślę, że hodujemy:			
Komentarze:			




Narysuj swoje rośliny

Roślina A	Roślina B	Roślina C

TYDZIEŃ 10

Data: _____

Zarejestruj swoje pomiary

Roślina	A	B	C
Wysokość (cm) 			
Liczba liści 			
Liczba owoców 			
Liczba kwiatów 			
Myślę, że hodujemy:			
Komentarze:			




Narysuj swoje rośliny

Roślina A	Roślina B	Roślina C

TYDZIEŃ 11

Data: _____

Zarejestruj swoje pomiary

Roślina	A	B	C
Wysokość (cm) 			
Liczba liści 			
Liczba owoców 			
Liczba kwiatów 			
Myślę, że hodujemy:			
Komentarze:			




Narysuj swoje rośliny

Roślina A	Roślina B	Roślina C

TYDZIEŃ 12

Data: _____

Zarejestruj swoje pomiary

Roślina	A	B	C
Wysokość (cm) 			
Liczba liści 			
Liczba owoców 			
Liczba kwiatów 			
Myślę, że hodujemy:			
Komentarze:			

Narysuj swoje rośliny

Roślina A	Roślina B	Roślina C

List do paxi

Drogi Paxi,

Zakończyliśmy naszą misję! Po zbadaniu trzech różnych nasion, rozpoznaliśmy:

Roślina A _____

Roślina B _____

Roślina C _____

W kosmos zabralibyśmy _____, ponieważ _____

Twoi przyjaciele,

