

# 27. Kosmosesaak



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 1.–4. klass (sobib ka vanemate klasside õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 30 minutit nädalas 12 nädala jooksul.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** siseruum (valgustatud), klassiruum.

**Vajalikud vahendid:** töölehed, kirjutusvahend, aiatööriistad, taimekasvatuspottid, muld, tomati -, basiiliku -, redise seemned, taimedele toitainesegu.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane oskab märgata, sõnastada ja lahendada loodusteaduslikke probleeme, kasutades loodusteaduslikku meetodit ning loodusteaduslikku terminoloogiat.
- Õpilane viib läbi lihtsamaid katseid. Vaatleb ja kirjeldab seemne arengut taimeks.
- Õpilane teeb süstemaatilisi vaatlusi ja mõõtmisi.
- Õpilane tõlgendab vaatlustulemusi ning teeb järeldusi.

## Seos kosmosega

Kui astronautid kavatsevad end Kuule sisse seada või uurida meie päikesesüsteemi kaugemaid kohti, vajavad nad õhku, toitu ja vett. Praegu on ainukeseks inimeste poolt hõivatud eelpostiks rahvusvaheline kosmosejaam (ISS). ISS-i varustatakse Maalt vee ja toiduainetega. Iga astronaut vajab päevas umbes 1 kg hapnikku, 1 kg kuivavatud toiduaineid ja 3 kg vett. Tarnida iga päev maalt 5 kg eluks vajalikku varustust astronauti kohta on kallid ja ebapraktiline. Teadlased uurivad, kuidas luua kosmoses kauakestvate kosmosemissioonidele suletud elutagamissüsteem ehk jätkusuutlik elukeskkond. Selline elutagamissüsteem on oluline kosmose edasise uurimisel ja aitab meil Maa ressursse paremini kasutada.

ESA juhitud mikroökoloogilise elutagamissüsteemi alternatiivprogramm (MELISSA) püüab täiustada elutagamissüsteemi nii, et seda saab kosmosesse lennutada ning mis varustab kosmonaute vajamineva hapniku, vee ja toiduga. Süsteem töötab kõike taaskäideldes, Maalt midagi saamata. Inimestelt pärinevad jääkproduktid ja CO<sub>2</sub> annavad taimedele kasvuks vajalikke aineid. Taimed omakorda annavad inimestele hapnikku ja toitu ning filtreerivad jääkvett.

# Sissejuhatus

Õpilased jälgivad kolmelt tundmatult taimelt pärinevate seemnete arengut. Vastavalt sellele, kuidas seemned arenevad taimedeks, õpivad õpilased jälgima, tegema teaduslikke vaatlusi ja kirjutama andmeid. Õpilaste tegevus peaks lõppema oma tulemuste esitamisega Paxile saadetud kirjas.

## Ülesanne

Jagage klass 3–4-liikmelistesse rühmadesse ja andke igale rühmale 3 potti, mulda, taimede toitainesisaldused ja seemned. Õpilased kinnitavad iga poti külge sildid A, B ja C ning nad ei tohi teada, mis taime nad igas potis kasvatavad. Selles tegevuses on soovitatav kasutada basiilika-, redise- ja tomatiseemneid.

Juhised seemnete kasvatamiseks:

### Taim A: basiilik (Foto 1)

Õpilased täidavad poti A  $\frac{3}{4}$  ulatuses mullaga ja lisavad pisut vett. Seejärel lisavad nad märjale mullale mõned seemned ning katavad seemned õhukese mullakihi. Seemnete idanemiseks kulub 8–12 päeva. Selle aja jooksul peavad õpilased tagama, et seemned oleksid piisavalt niisked. Pärast idanemist hakkavad õpilased mullale toitaineid lisama. Seemned ei vaja alguselt toitaineid, kuna need on seemnetes endis olemas. Asetage potid kohta, kus on rohkesti päikesevalgust. Basiilikul kulub täiskasvanud taimeks saamiseks umbes 6 nädalat.

### Taim B: redis (Foto 2)

Õpilased täidavad potid mullaga (mitte kokku suruda) ja lisavad mõned rediseemned. Õpilased võivad algul külvata ka rohkem rediseemneid ja pärast idanemist neid harvendada, jättes potti ainult kõige tugevama. Redised armastavad jahedat keskkonda, rohkesti päikesevalgust ja muld peaks olema läbinisti niiske (kuid vett ei tohi ka liiga palju valada). Kohe, kui redisetaimede varred hakkavad läbi mullapinna tungima, võivad õpilased lisada pisut väetist/taimede toitaineid, et aidata redistel kasvada. Redistel kulub suureks kasvamiseks umbes 4 nädalat.

### Taim C: tomat (Foto 3)

Tomatid on pika kasvuperioodiga sooja armastavad taimed. Kolmest taimest kasvab kõige kauem (tavaliselt 12 nädalaga). Õpilased täidavad poti niiske mullaga nii, et selle servast jääks tühjaks 2 cm. Edasi tuleb igasse potti kaks või kolm seemet panna ja katta need 1 cm paksuse mullakihi, suruda see seemnete peal kokku ja mulda niisutada. Algusel võib potid niiskuse hoidmiseks katta toidukilega. Potid tuleb asetada sooja päikesepaistelisse kohta. Kui seemned hakkavad läbi mulla tärkama, tuleb kile eemaldada. Kui taimed on pisut kasvanud, tuleb eemaldada kõik taimed peale ühe, et potti jääks taimele kasvuruumi. Jätkata mulla niiskena hoidmist (kuid hoiduda veega küllastamast) ja kohe, kui taim on pisut kasvanud, võib lisada kasvu ergutamiseks pisut väetist.

## Andmete üleskirjutamine

Õpilase töölehel on tabelid andmete üleskirjutamiseks. Iga taime andmeid on soovitatav üles kirjutada üks kord nädalas. Vaatlusperioodil nädalate järjekorra ja arvu saate ise määrata. Selleks printige/paljundage endale sobiv arv vaatlustabeleid (soovitatav 12 nädalat). Igas tabelis on koht, kuhu saab kirjutada taime kõrguse, lehtede arvu, õite arvu, viljade arvu. Tabelis on ruumi ka kommentaaride kirjutamiseks. Lisatud on lahter, kuhu õpilased saavad kirjutada, mis taimega on nende arvates tegu. Olemas on koht, kuhu õpilased joonistavad iga nädal iga taime skemaatilise pildi, mis aitab neil jälgida taime üldist kasvamist. Kui taim on suureks kasvanud, võivad õpilased omakasvatatud saagi ära süüa.

Küsige õpilastelt iga taime kohta, milline taimeosa on nende arvates söödav.

## Arutelu

Kõik kolm taime on erinevate kasvukiirustega ja erinevate söödavate osadega. Redised kasvavad kõige kiiremini ja on koristamisvalmis kõigest 4 nädalaga. Basiilikul kulub selleks 6–8 nädalat, tomatitel umbes 12 nädalat. Basiilikutaimel sööme lehti, redisetaimel juurt ja tomatitaimel vilja.

Paluge õpilastel öelda, milline taim on nende arvates kõige sobivam pikal kosmoselennul kasvatamiseks: kiire kasvuga, söödav, toitainete rohke, vähenõudlik hooldamise ja ruumi suhtes. Paluge õpilastel esitada oma järeldused Paxile saadetavas kirjas, mis võite saata aadressile [paxi@esa.int](mailto:paxi@esa.int).

Teadmiste laiendamiseks küsige õpilastelt, kas nende arvates võiks olla teisi taimi, mis sobiksid pikkadel kosmosemissioonidele paremini. Teadlased uurivad praegu nisu ja kartulit, kui võimalikke kosmoses kasvatatavaid toidutaimi.

## Lõpetuseks

Kosmoses taimi kasvatades on vaja kontrollitavat süsteemi, sest kosmoses on väliskeskkond väga karm: temperatuur võib langeda alla külmumistemperatuuri ja võib esineda pikki pimedusperioode, kus taimedes fotosünteesi ei toimu. Seetõttu tuleb taimi kasvatada kosmoses kontrollitud süsteemis, mis sõltub vee hulgast, valguse ja temperatuuri kõikumisest.



Foto 1. Basiilik



Foto 2. Redis



Foto 3. Tomat



Taimede kasvatamine tulevaseks missiooniks.

## Ülesanne

Paxi vajab teie abi, et koguda andmeid taimede kohta, mida ta saaks oma pikkadel kosmosereisidel kasvatada. Teie ülesandeks on hakata teadlasteks ja teostada teaduslikke uuringuid: vaatlusi, mõõtmisi ja andmete üleskirjutamist.

**Jälgige kolme tundmatu liigi seemnete arenemist 12 nädala jooksul. Määrake nende kolme taime liigi nimetused ja millise te võtaksite kosmosesse kaasa.**

**Taim A:** täitke potid A  $\frac{3}{4}$  ulatuses mullaga ja lisage pisut vett. Seejärel lisage märjale mullale mõned seemned ning katke seemned õhukese mullakihi. Asetage potid kohta, kus on rohkesti päikesevalgust.

**Taim B:** täitke potid mullaga (mitte kokku suruda) ja lisage mõned seemned. Jälgige, et muld oleks kogu vaatlusperioodil niiske.

**Taim C:** täitke potid niiske mullaga nii, et selle servast jääks tühjaks 2 cm. Edasi tuleb igasse potti kaks või kolm seemet panna ja katta need 1 cm paksuse mullakihi, suruda see seemnete peal kokku ja mulda niisutada. Algusel võib potid niiskuse hoidmiseks katta toidukilega. Potid tuleb asetada sooja päikesepaistelisse kohta.

Algus, Nädal \_\_\_\_\_

kuupäev \_\_\_\_\_

### Kirjeldused ja joonised seemnetest

Taim A	Taim B	Taim C

Nädal \_\_\_\_\_

kuupäev \_\_\_\_\_

### Mõõtmis-, vaatlustulemused

Taim	A	B	C
Kõrgus			
Lehtede arv			
Õite arv			
Viljade arv			
Taimeliik võiks olla			
Kommentaarid			

### Joonised taimedest

Taim A	Taim B	Taim C

# Kiri Paxile

Tere Paxi!

Oleme meile antud ülesande täitnud! Pärast kolme erineva taime uurimist tuvastasime, et

taim A on \_\_\_\_\_

taim B on \_\_\_\_\_

taim C on \_\_\_\_\_

Kosmosesse võtaksime kaasa taime \_\_\_\_\_ sest

Sinu sõbrad: