



# Kasvitutkimus

Fazilet, Tuomo ja Puolukka

# Tutkimuskysymys

Kuinka paljon huonekasveilla on vaikutusta hiilidioksidin sitomiseen?

Paljonko kasvit sitovat hiilidioksidia vuodessa?

Jos huoneen ikkunalaudalla on vaikka 5 huonekasvia, saavatko ne vuodessa sidottua itseensä huoneellisen hiilidioksidia?



# Tausta

## Hiilidioksidi

### Kemian näkökulmasta

Hiilidioksidi on kemiallinen yhdiste  $\text{CO}_2$ , jota syntyy hiilipitoisen aineen palamisreaktion kuten palamisen tai soluhengityksen tuotteena.

- hajuton
- väritön
- myrkytön
- huonosti reagoiva kaasu

## 27% hiiltä

Hiilidioksidi sisältää painon mukaan 27 % hiiltä. Siitä siis noin neljäsosa on hiiltä.

Hiilidioksidipitoisuus on vaihdellut ilmakehässä eri aikakausina, mutta se on nyt suurempi kuin koskaan ihmiskunnan historiassa ja vain jatkaa kasvuaan.

Hiilidioksidipäästöt syntyvät pääasiassa fossiilisista polttoaineista.

## Yhteyttäminen

### Kemiallinen reaktio

Kasvit käyttävät hiilidioksidia, vettä ja Auringon valoenergiaa yhteyttämiseen.

Yhteyttämisen tuotteet:

- Happi
- Sokeri



Jotkut kasvit keräävät enemmän hiilidioksidia kuin toiset.  
Tällaisia ovat luultavasti isolehtiset kasvit.

Uskomme, että huonekasvi voi sitoa huoneellisen  
hiilidioksidia, joka on laskujemme mukaan noin 13 g.  
Huoneen hiilidioksidin määrä perustuu Puolukan huoneen  
kokoon.

**HYPOTEESI**



Käytimme tutkimuksessa varrettomia kasveja varren mittaaminen olisi edellyttänyt kasvin tappamista, mitä ei haluttu tehdä.

Keräsimme tietoa kahdenlaisilla mittauksilla. Selvitimme hiilen sitoutumista kasvin lehtiin ja juuriin vuoden aikana. Osa tutkimuksesta tehtiin Viikissä maa- ja metsätieteiden laitoksen laboratoriossa, sillä koulussamme ei ollut kaikkia välttämättömiä tutkimusvälineitä.



# Ruukkupunnitukset

*Punnitsimme muutaman tutkimuskasvin ruukkuineen tutkimuksen aluksi ja vuosi tutkimuksen alkamisen jälkeen.*



Jos kasvin lehtien määrä säilyy tutkimuksen aikana ennallaan, ja jos oletetaan, että vain juuret kasvavat sen aikana, juuriin sitoutunut hiili voidaan mitata vertaamalla kasvin painoa tutkimuksen alussa ja lopussa. Tästä painosta pitää kuitenkin vähentää vielä juuriin sitoutuneen veden paino.

Koska kasvien lehtien massa vaihtelee vuoden kierrossa, teimme molemmat mittaukset samaan vuodenaikaan.

## *Tutkimuksen alussa*

Punnitsimme viisi kasvia ruukkuineen, niin että ne olivat kapillaarisesti täynnä vettä. Toimimme näin, jotta saimme vakioitua kasvin kasteluveden massan sitä punnitessa.



Käytimme kasvien punnitsemiseen kahta vaakaa ja viivoitinta, koska kasvit painoivat liikaa yhdelle vaakalle.

## *Vuosi tutkimuksen alun jälkeen*

Punnitsimme yhä elossa olevat kolme kasvia samalla tavalla kuin tutkimuksen alussa.

Yhden kasvin alusta vaihtui vuoden aikana, jonka vuoksi tämän kasvin kohdalla saatu tulos ei ole paikkaansa pitävä.

*Tutkimuksen aikana kävimme Helsingin yliopiston Viikin kampuksen maa- ja metsätieteiden laitoksen laboratorion. Halusimme selvittää kasvien hiilipitoisuuden.*

---

Käytimme neljää huonekasvia ja yhtä lehtikaalia, joiden oletimme vastaavan myös muita tutkimus kasveja. Murskasimme kuivan lehtimassan ja poltimme 550°C asteessa siitä hiilen pois upokkaissa. Mittasimme upokkaiden painon ennen uunissa paahtamista ja sen jälkeen. Kun vähensimme hiilellisen upokkaan painosta hiilettömän upokkaan painon, saimme tietää hiilen määrän lehdissä.

## *Vierailu laboratoriolla*



Kuvassa lehdet ovat menossa uuniin. Käyttämämme uuni oli Nabertherm L15/11/B410 ja uuniohjelma 0-550 C / 1 h -> 550 C / 2 h.





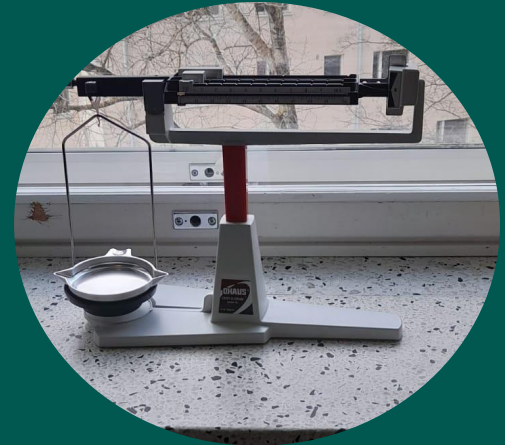
## **Kasvien lehtien punnitukset**

Keräsimme koko tutkimuksen ajan tutkimuskasvien kuivuneita lehtiä noin joka toinen viikko lomina lukuunottamatta.

Punnitsimme punnitushetkellä elossa olevien kasvien lehtien painon puolen vuoden jälkeen ja vuoden jälkeen tutkimuksen aloittamisesta. Toimimme näin, jotta meillä olisi jotain tuloksia kesken tutkimusta mahdollisesti kuolevista kasveista.

# PUNNITSEMINEN

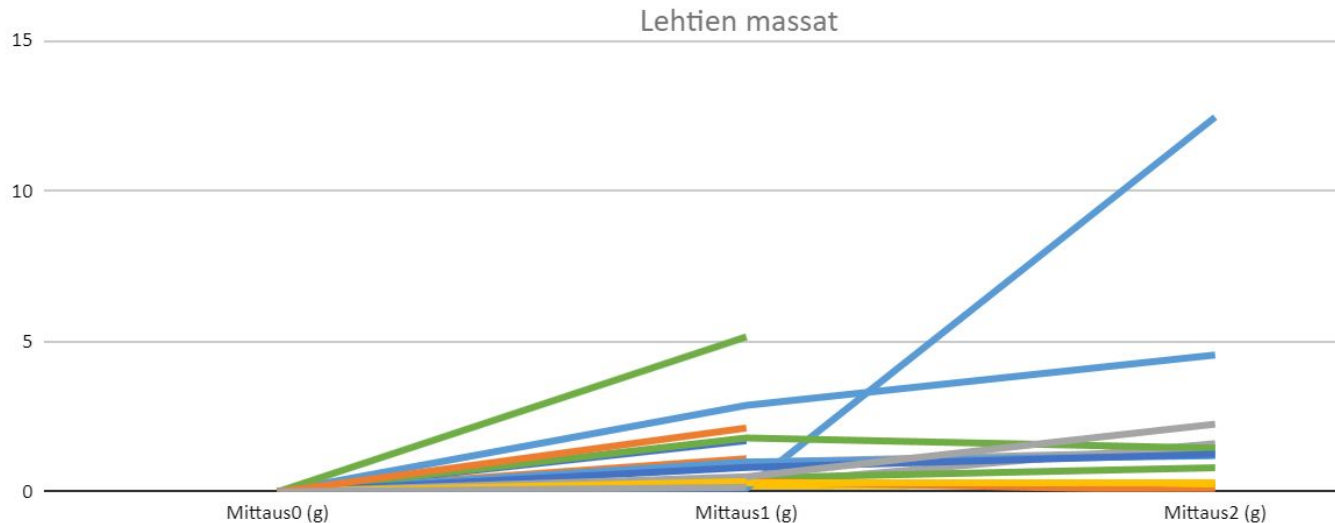
Punnitsimme ensin muovipussin, jotta voisimme vähentää sen painon pussin ja lehtien kokonaispainosta. Sitten punnitsimme muovipussissa olevat lehdet, ja vähensimme muovipussin painon lehtiä sisältävän pussin painosta. Näin saimme tietää lehtien painon.



Punnitsimme lehdet tasapainovaa'alla.



*Kuvassa on lehtien painoista muodostettu diagrammi.*



Laskimme lehtien painon keskiarvon. Homeiset lehdet eivät ole mukana keskiarvossa, koska niiden paino oli 20-kertainen muihin verrattuna eli ne olisivat vääristäneet tulosta.

---

Multaan on sitoutunut hiiltä. Hajoittajat käyttävät hiiltä ja muita orgaanisia aineita ravintonaan, jolloin ne hajoavat mullasta pois. Hajotessaan hiilestä muodostuu hiilidioksidi. Mullan hiilestä hieman yli puolet poistuu ensimmäisen vuoden aikana, jonka jälkeen hajoaminen jatkuu jonkin aikaa lineaarisesti. Hajoaminen hidastuu kolmantena vuonna, koska silloin mullassa ei ole enään kovinkaan paljoa orgaanisia aineita ja jäljellä olevat aineet eivät sovi hajottajille.

---



## Mullan hiilidioksidipäästöt

**Tutkimuskasviemme mullat ovat yli kolme vuotta vanhoja, jonka vuoksi niiden hiilidioksidipäästöillä ei ole vaikutusta tutkimuksemme lopputulokseen.**

# KASVIN KUIVAUS

Otimme koulussa kasvaneen lehtikaalin ja kuivatimme sen. Teimme näin, jotta saimme käsityksen märkä- ja kuivapainon erosta juurilla ja lehdillä.



Punnitsimme lehtikaalin juuren ja vartalon sekä märkänä että kuivana. Jätimme kasvinosat kuivumaan lamppuun, jossa ne saivat saman määrän auringonvaloa. Kuivatimme niitä kolme viikkoa.



A close-up photograph of several vibrant green leaves, likely from a plant like a carrot, with numerous small, clear water droplets scattered across their surfaces. The leaves are set against a dark, almost black background, which makes the green color and the glistening water droplets stand out prominently. The lighting is soft, highlighting the texture of the leaf veins and the spherical shape of the droplets.

# Porkkanoiden kuivaus

Kadotimme lehtikaalin kuivapainon joten meidän piti selvittää juuren kuiva- ja märkäpainon ero jollain muulla tavalla. Kuivatimme tätä varten kaksi porkkanan palaa, sillä kaikissa juurissa on suurinpiirtein sama kosteusprosentti.

Laskimme, että juuren kuivapaino on noin 12 % märkäpainosta.



# Tulokset

	Ennen vuotta (g)	Vuoden jälkeen (g)	Ero (g)	Ero %	kuiva (g)	C (g)	CO2 (g)
Puolukka 1	682	705	23	3,37%	2,8	2,6	9,5
Puolukka 2	682	706	24	3,52%	2,9	2,7	9,9
Fazilet 1	2696	0	0	0,00%	0,0	0,0	0,0
Tuomo 3	2138	2530	392	18,33%	47,0	43,7	162,0
Tuomo 9	1432	0	0	0%	0,0	0,0	0,0

Taulukossa ovat ruukkupunnituksen tulokset. Taulukon perusteella voimme päätellä, että vuodessa koko kasvin painossa tapahtuva muutos on noin kolme prosenttia. Kasvit, jotka on merkitty taulukossa painamaan nolla grammaa vuoden jälkeen, kuolivat tutkimuksen aikana. Kuten taulukosta myös näemme, kasvin kuivapainosta noin 90% on hiiltä.



Kasvin vuodessa pudottamien lehtien  
kuivapaino on keskimäärin 3,12 g. Laskimme,  
että kuivista lehdistä hieman yli 90% on hiiltä.



Tulosten perusteella voimme päätellä, että huonekasveilla ei ole suurta vaikutusta sisäilman hiilidioksidipitoisuuteen. Varsinkin kun otamme huomioon sen, että kasvien multa vaihdetaan usein noin kolmen vuoden välein, jolloin se on juuri ehtinyt vapauttaa suurimman osan sisältämästään hiilestä.



Suurin indikaattori huonekasvien tehottomuudesta on se, että ne sitovat keskimäärin 21,8 g hiilidioksidia vuodessa. Kuitenkin kilosta multaa vapautuu 400 päivän aikana 260 g hiilidioksidia, joten kasvin keskimääräinen hiilidioksidin sitomiskyky ei tule lähellekään mullasta vapautuvan hiilidioksidi määrää.

*Tohtopäätökset*





*Meitä auttoivat  
työn kanssa:*

- 
- ❖ Martti Sarkia, Helsingin yliopisto
  - ❖ Markku Koskinen, Helsingin yliopisto
  - ❖ Kenneth Peltokangas, Helsingin yliopisto
  - ❖ Hanna Räisänen, Äikänmaikka, Käpylän peruskoulu
  - ❖ Niklas Koppatz, Matikan ja fysiikan maikka, Käpylän peruskoulu
-

# Lähdeluettelo

<sup>1</sup><https://fi.wikipedia.org/wiki/Hiilidioksidi> Luettu 9.8.2023

<sup>2</sup><https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/hiilidioksidi-ja-hiilen-kiertokulku> Luettu 9.8.2023

<sup>3</sup>[https://drive.google.com/file/d/1ynF3cecBvgnrFTbT91FqKMJR\\_kSB3E7T/view](https://drive.google.com/file/d/1ynF3cecBvgnrFTbT91FqKMJR_kSB3E7T/view) Luettu 11.12.2023

