

Wachstum und Stoffwechsel der Pflanzen

Gert Bachmann, Doris Engelmeier, Wolfgang Postl,
Margarete Watzka

Untersuchungsobjekt



Tradescantia fluminensis (Commelinaceae)
Atlantische Regenwälder SO Brasiliens

Inhalte der Übung

Ziel

Besseres Verständnis der Regulation

- + des pflanzlichen Wachstums
(RGR, Sproß/Wurzel Verhältnis, LAI etc.) und
- + des Stoffwechsels
(Mineralstoffe, Stickstoff, organische Säuren etc.)
- + Photosynthese, funktionelle Anatomie

Experiment

Mangelkulturen mit Stecklingen von
Tradescantia fluminensis (Commelinaceae)

Mangelkulturen

Stecklinge von *Tradescantia fluminensis* (Commelinaceae)

- + Nährlösung mit allen Nährstoffen (=Voll)
- + Nährlösung in der EIN Nährstoff fehlt
(-N, -P, -Ca, -K, -Mg, -Fe)
- + Destilliertes Wasser
(A.dest. = ALLE Nährstoffe fehlen)

Nachweis von Mineralstoffmangel und dessen Auswirkungen auf Wachstum und Stoffwechsel

- + Visuelle Beurteilung und Chlorophyllgehalt/Fluoreszenz
- + Biometrie (Wachstum: RGR, Trockenmasse, Blattfläche,...)
- + Nährstoffgehalte (Na, K, Ca, Mg, Phosphat (löslich), N)
- + Gehalt org. Säuren (Malat, Citrat, Oxalat) & Nitrat
- + Verteilung von Nährstoffen und Metaboliten in der Pflanze

Ablauf 1. Woche

1. **Dienstag (29.11.2016)**
 - 09:00 - 10:00 Einführung (UER5 Physiologie)
 - 10:00 - 12:00 4-6 Arbeitsgruppen: Ernte & Biometrie, Chlorophyll (SPAD, DMF), Trocknen, PEA, MiniPAM
 - 13:15 - 15:00 Biometrie, Datengewinnung, Eingabe PC
2. **Mittwoch (30.11.2016)**
 - 10:00 - 11:00 VO - Photosynthese/Fluoreszenz (UER5)
 - 11:00 - 12:00 Chlorophyll Fluoreszenz: PEA, MiniPAM
Demo Imaging PAM, Demo Walz
 - 13:15 - 15:00 Methodische Anleitung, MiniPAM, PEA, Probenverarbeitung, Wägen, Mahlen, Einwiegen
3. **Donnerstag (01.12.2016)**
 - 09:00 - 10:00 VO - Mineralstoffwechsel 1 (UER5)
 - 10:00 - 12:00 Einwiegen u. Extrakte, Einwage C/N
 - 13:15 - 15:00 Verdünnen, Einwage C/N (UER5)

Ablauf 2. Woche + Ende

4. **Montag (05.12.2016)**

09:00 - 10:00 VO Mineralstoffwechsel 2 (UER5)

10:00 - 12:00 Methodische Einführungen und Demo
Analysengeräte und Auswertung

13:15 - 15:00 Methodische Einführungen und Demo
Auswertung

5. **Dienstag (06.12.2016)**

09:00 - 09:30 Besprechung Daten

09:30 - 12:00 Photometrie Chlorophyll, Photosynthese

13:15 - 15:00 Auswertung

6. **Dienstag (13.12.2016 oder 20.12.2016)**

09:00 - 12:00 Schlussbesprechung (Vorbereitung Protokoll)

1. Kurzprotokoll

„Take Home Messages“ auf max. 2 Seiten
[Beschriftung: Mineralstoffwechsel, Name, MatNr]
bis 30. Jänner 2016
abzugeben bei Fr. Dellmour (Sekretariat Mosys)
oder an gert.bachmann@univie.ac.at schicken

2. Note...

setzt sich zusammen aus:
Mitarbeit in der Übung (40%), aktive Teilnahme an
der Schlussbesprechung (30%) & Kurzprotokoll (30%)

Versuchsansatz



Tradescantia Stecklinge: je 4 pro Glas, 6 Gläser pro Mangelansatz, davon 4 für destruktive Analysen, 2 zur Bonitierung und Photosynthese

(a) Visuelle Mangelerscheinungen

(b) Biometrie

- + Blattzahl/Pflanze
- + max. Sprosslänge
- + max. Wurzellänge
- + Anzahl der Verzweigungen der Sprossachse

(c) Blattflächen

- + Blätter von nur je vier Töpfen auf Folie auflegen
- + „scannen“
- + wo Blattzahl zu hoch: Wägung der Gesamt-FM und eines Aliquots, das dann gescannt wird
- pro Gruppe 4 scans pro Ansatz

(e) Photosynthese

Imaging PAM, PEA, Fluoreszenz

(d) Blattscheibchen

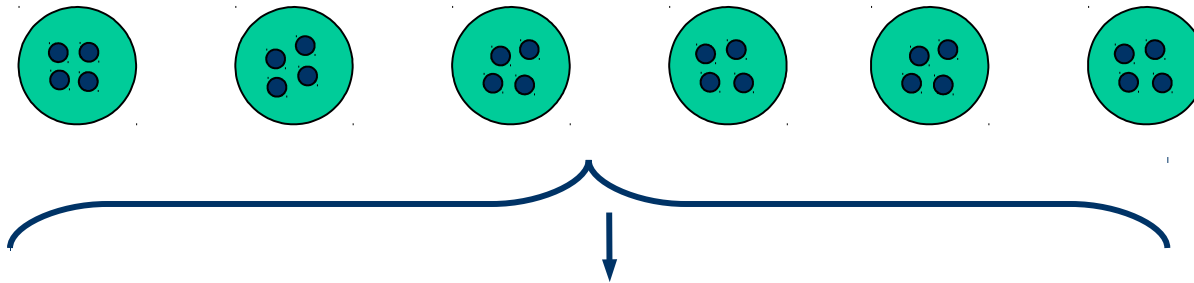
- + aus je 5 Blättern der Blattflächen-Scans je 1 Blattscheibchen mit Korkbohrer (inkl. -Fe und -Mg)
- + in Glasgefäß mit DMF (4°C)

(e) Trockenmassen

- + Alle 6 Töpfe pro Ansatz trennen in B, S, W
- + einzeln (=1Topf=4 Pflanzen) in Papiersäcke
- + Trocknung über Nacht bei 80 °C
- pro Gruppe 18 Säckchen pro Ansatz

Beprobung

Jede der 6 Gruppen
1-2 Ansätze (z.B. -N und A)
6 Töpfe = Replikate à 4 Pflanzen



Biometrie (Di):

- + Blattfläche, RGR - relative Wachstumsrate, Architektur etc.
- + Aufteilung der Pflanzen in Blätter, Stängel & Wurzeln

Probenaufbereitung (Mi, Do):

- + Wägung der Trockenmassen, Mischproben
- + Mahlen und Extrakterstellung

Chemische Analytik (Mo, Di):

- + Mineralstoffe, Anionen, Chlorophyll etc.

Probenvorbereitung

(a) Pflanzen zerlegen (waschen) und teilen

in Blätter	– Bl
Stängel	– St
Wurzeln	– Wu

(a) Blattscheibchen stechen und in Dimethylformamid (DMF) über Nacht bei 4°C extrahieren

(c) Rest trocknen (18h, 60 °C)

(d) Wägung der Trockengewichte in tariertem Becherglas

(e) Mischproben aus je 2 Blattproben bzw 6 Wurzel- oder Stängelproben herstellen

(f) Mahlen der 3 Bl Mischproben und je einer St und Wu Mischprobe pro Mangelansatz

(g) Heißwasserextrakte:
40 mg Pulver + 1.5 mL H₂O
Schütteln, 30 min kochendes Wasserbad, Zentrifugation

(h) Säureextrakte:
20 mg Pulver
+ 1.5 mL 1 M HCl, Schütteln
30 min kochendes Wasserbad
Zentrifugation

(i) C und N Gehalt:
Einwaage von 1.5-2.0 mg Pulver in Zinnkapseln

Beschriftung

Code Behandlung

V, -Vollnährlösung

N, -Stickstoff

P, -Phosphor

K, -Kalium

Fe, -Eisen

Ca, -Calcium

Mg, -Magnesium

A, Aqua dest.

Code Pflanzenteil

Bl, Blätter

St, Sprossachse/Stamm

Wu, Wurzel

Code Replikat/Mischprobe

1/2, 3/4, 5/6 Bl (Blätter)

Mischprobe aus 1&2, 3&4, 5&6

Wu Mischprobe aus 1 bis 6 Wurzel

St Mischpr. aus 1 bis 6 Stängel

Code Pflanzenteil

W, Wasserextrakt

S, Säureextrakt

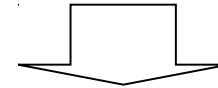
Beispiel

V Bl 1/2, S.... Vollnährlösung,
Blätter, Pflanze 1&2, SreExt

Ca St, W.....- Ca Ansatz,
Sprossachsen, Mischprobe aus
Topf 1-6, WasserExt

Analytik - Überblick

Trockenmassen wägen
Mischproben herstellen



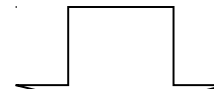
Blattscheiben
n=5/Ansatz

Blatt
n=3/Ansatz

Sprossachse
n=1/Ansatz

Wurzel
n=1/Ansatz

Mahlen/Homogenisieren/Einwägen



SPAD, DMF Extrakt



Chlorophyll-
Gehalt

Zinn-
kapseln



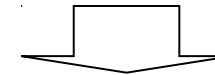
C und N-
Gehalt

Säure-
Extrakt



Kationen-
Gehalte

Heißwasser-
Extrakt



Kationen/
Anionen-
Gehalte