

Stress physiology in *in vitro* plants

M. Bartak

OFAR UEB PŘF MU, Brno

Czech Republic

2022/2023

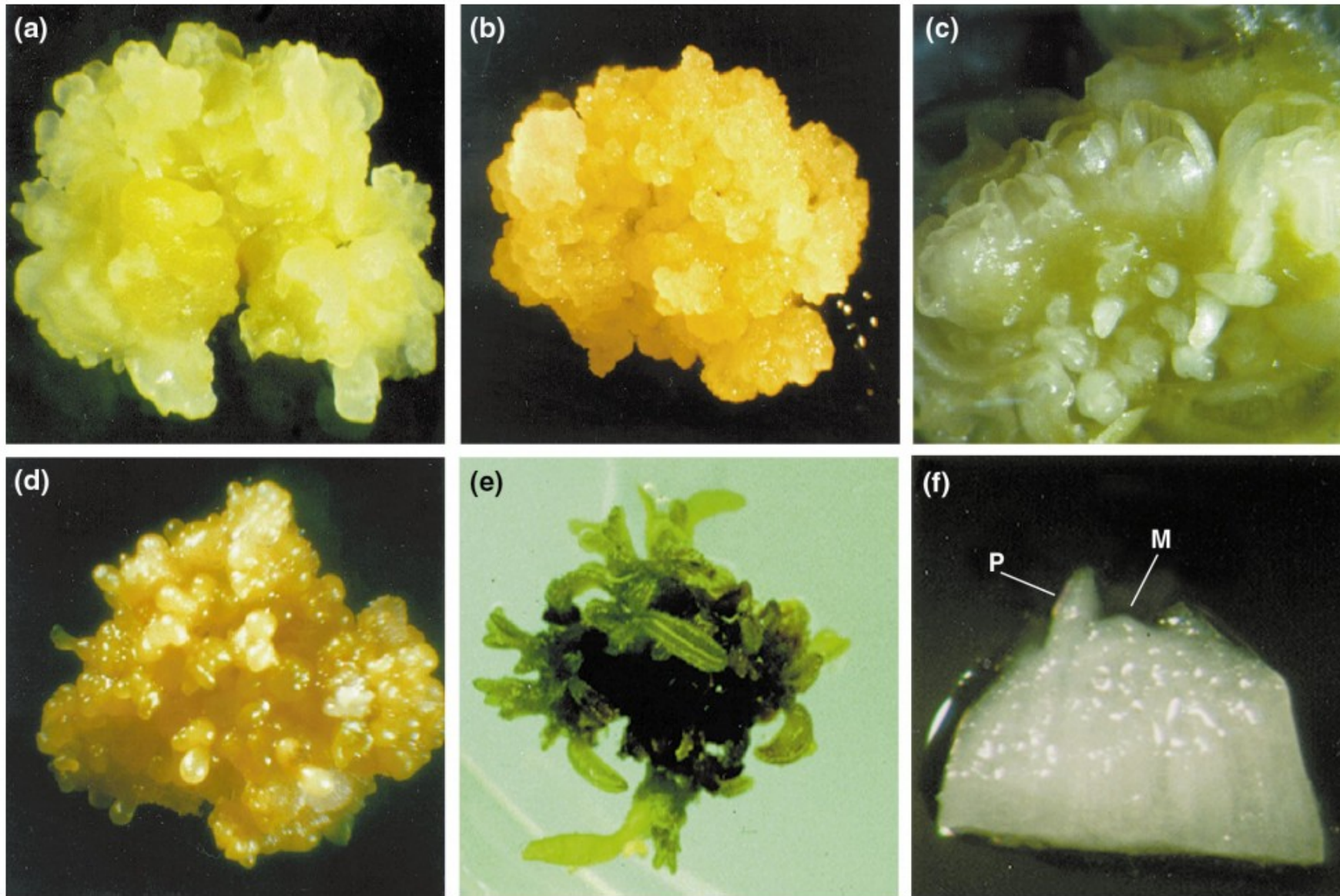


Fig. 1. Examples of cultured tissues for transformation experiments. (a) Type I and (b) type II callus from maize, (c) primordial shoots from maize. (d) and (e) Callus and shoots from soybean. (f) Cotton shoot apex from four-day-old seedling. M indicates the apical meristem and P the primordial leaf. Magnification: (a), (b), (d) and (e) 13 \times ; (c) 40 \times ; (f) 8 \times .





Micropropagation

What sort of stress they suffer from ?

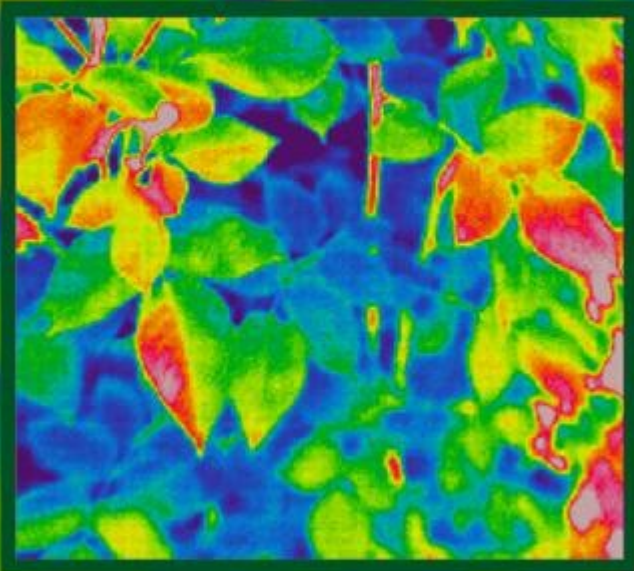
(1) Optimalizace 'success rate'

(2) Přenos z *in vitro* do *ex vitro*

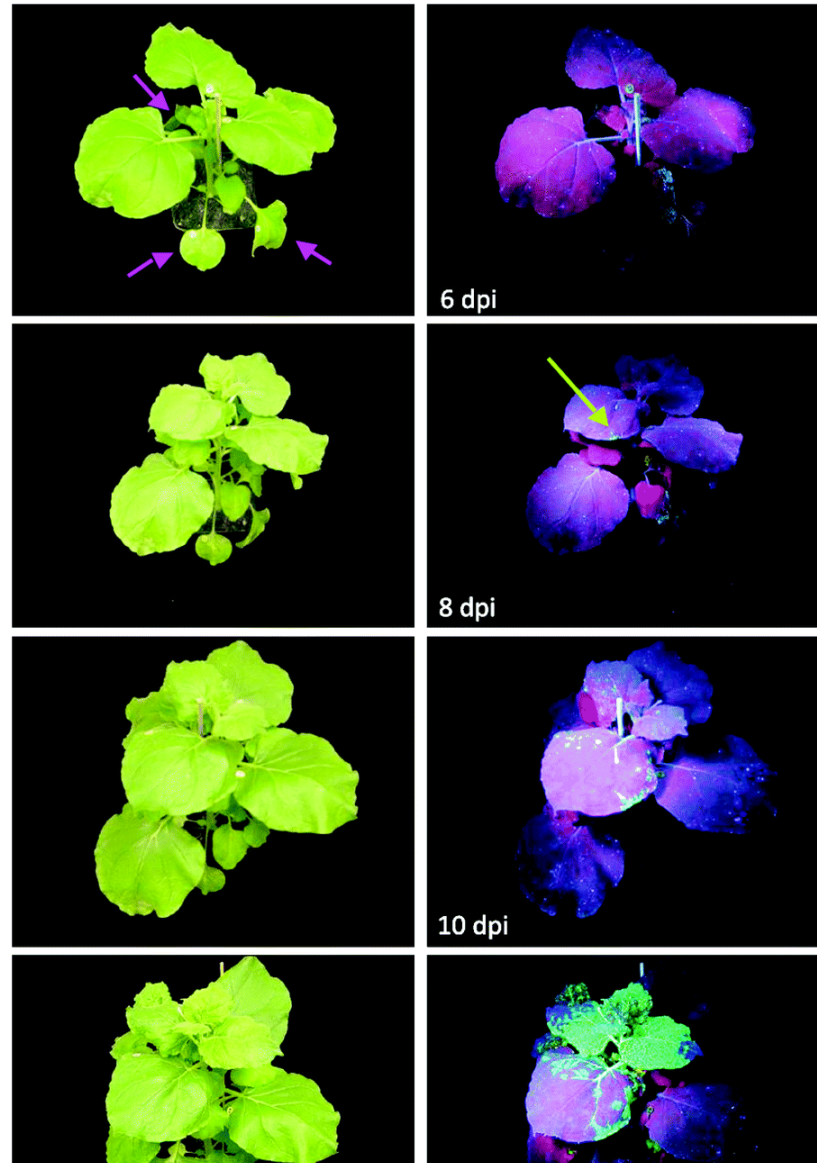
(3) Produkce metabolitů v podmínkách *in vitro*

Plant Image Analysis

Fundamentals and Applications

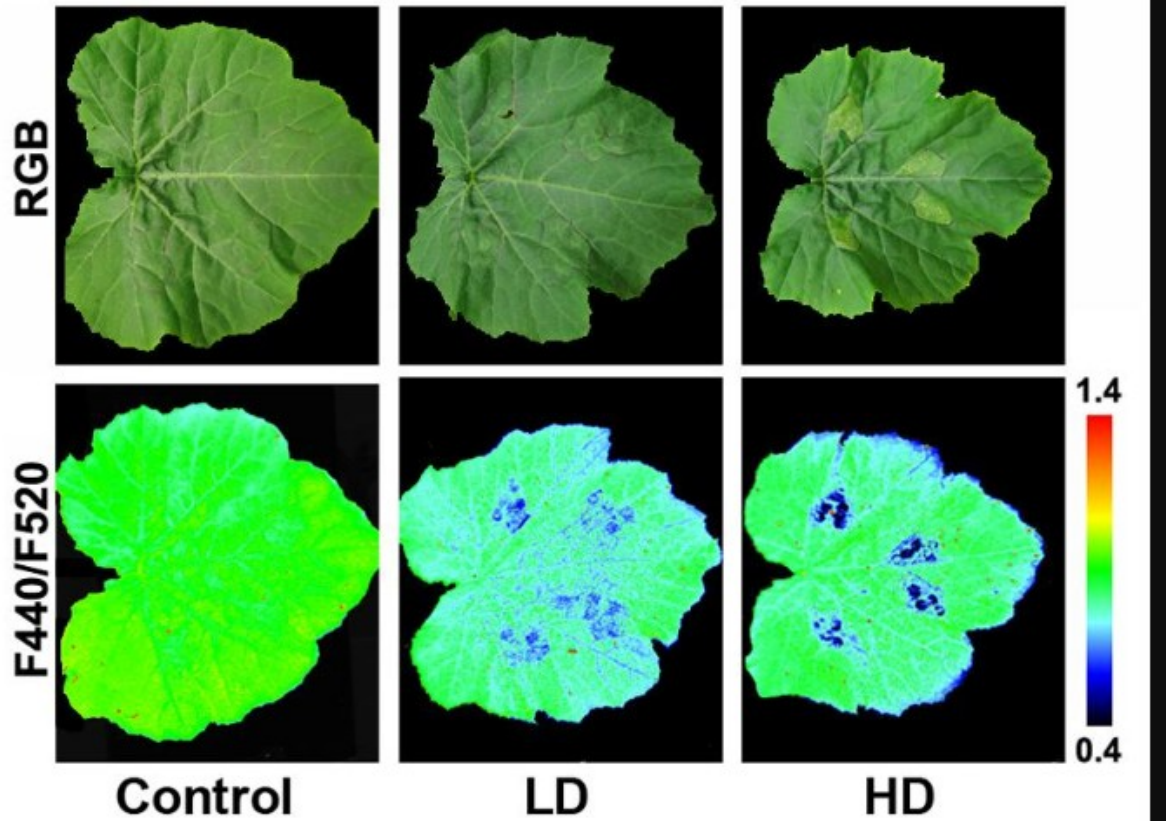


Edited by
S. Dutta Gupta and Yasuomi Ibaraki



Molecular farming of fluorescent virus-based nanoparticles for optical imaging in plants, human cells and mouse models
[S. Shukla](#),^a [C. Dickmeis](#),^b [A. S. Nagarajan](#),^a [R. Fischer](#),^b [U. Commandeur](#)^b and [N. F. Steinmetz](#)^{*acde}

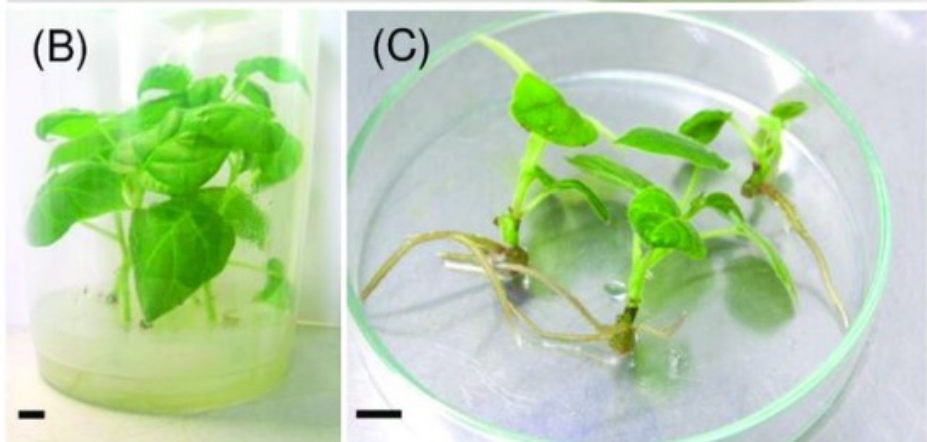
A



Phenotyping

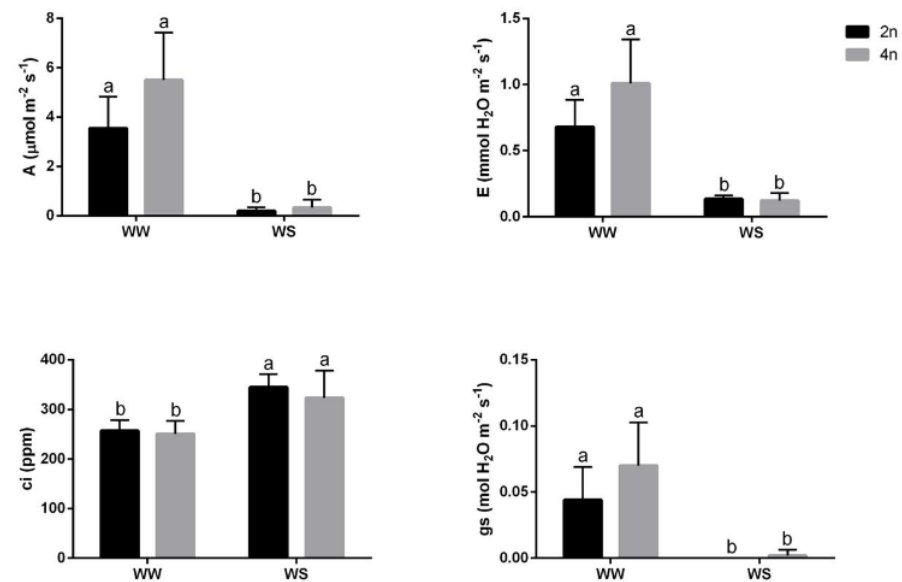
What sort of stress chlorophyll fluorescence may detect?

Případové studie



Correira et al. (2023): Leden 2023

Effects of Polyploidy on Physiological Performance of Acclimatized *Solanum betaceum* Cav. Plants under Water Deficit



Khalilulev et al. (2022): A Simple and Effective Bioassay Method Suitable to Comparative In Vitro Study of Tomato Salt Tolerance at Early Development Stages

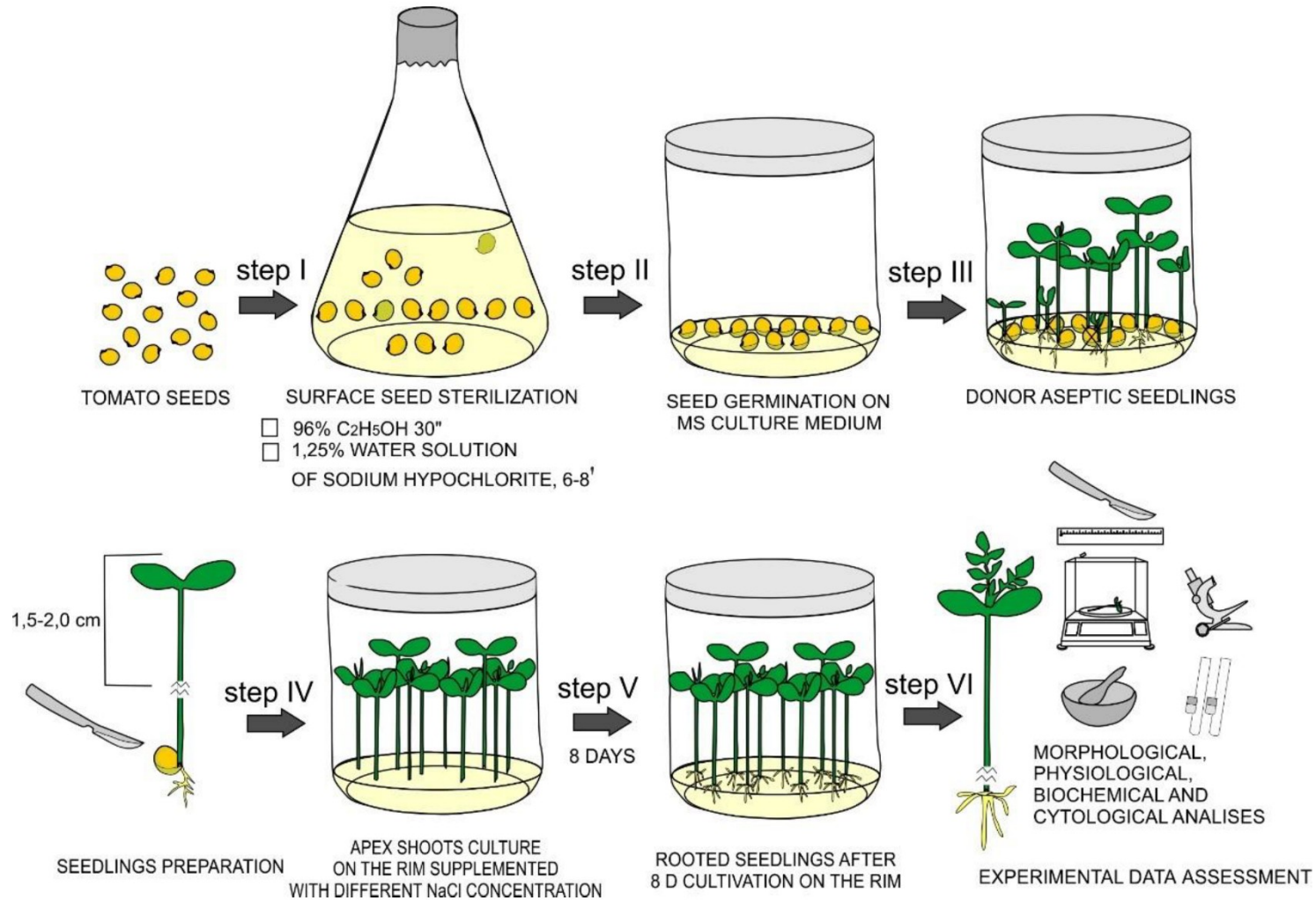
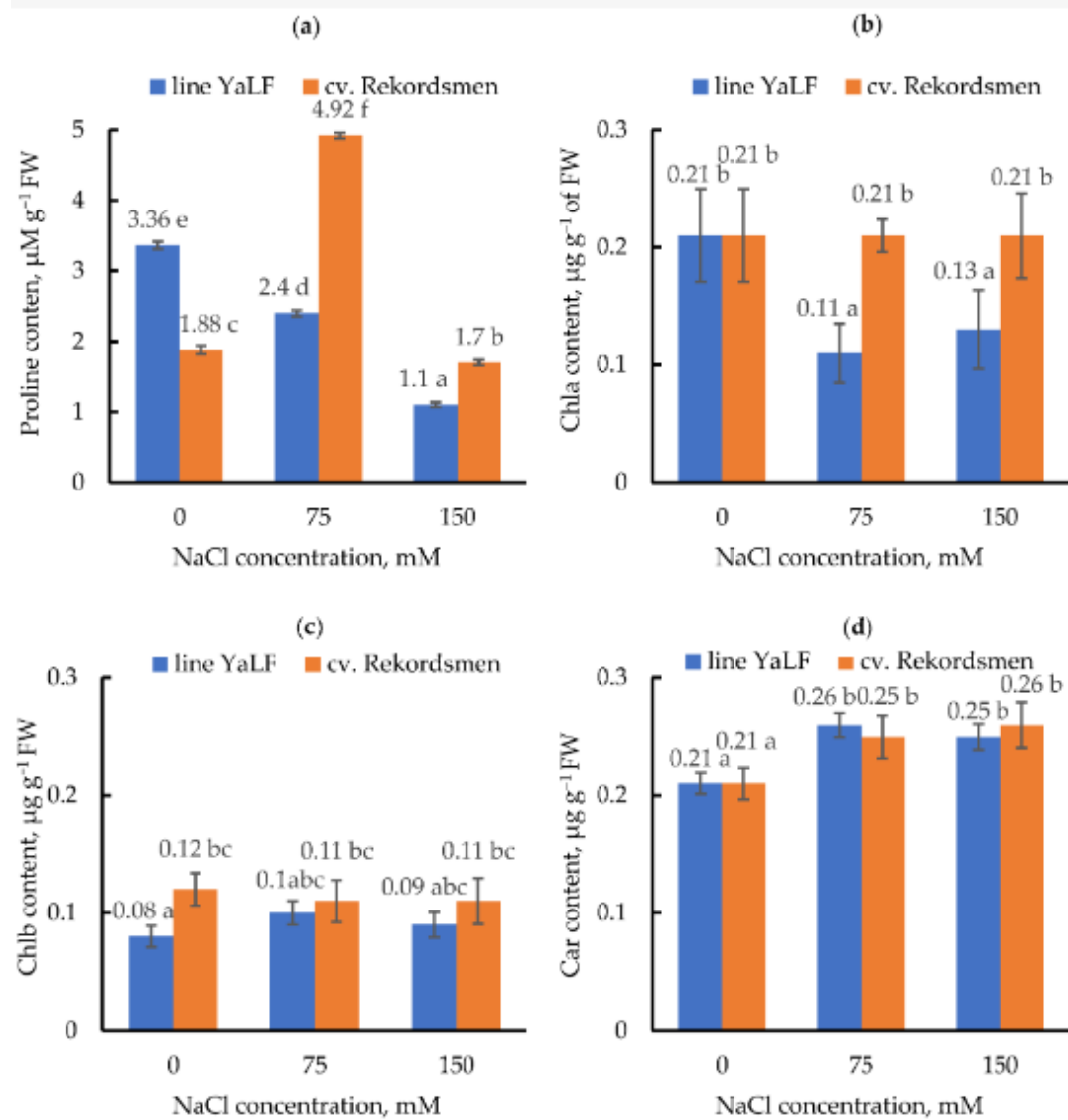
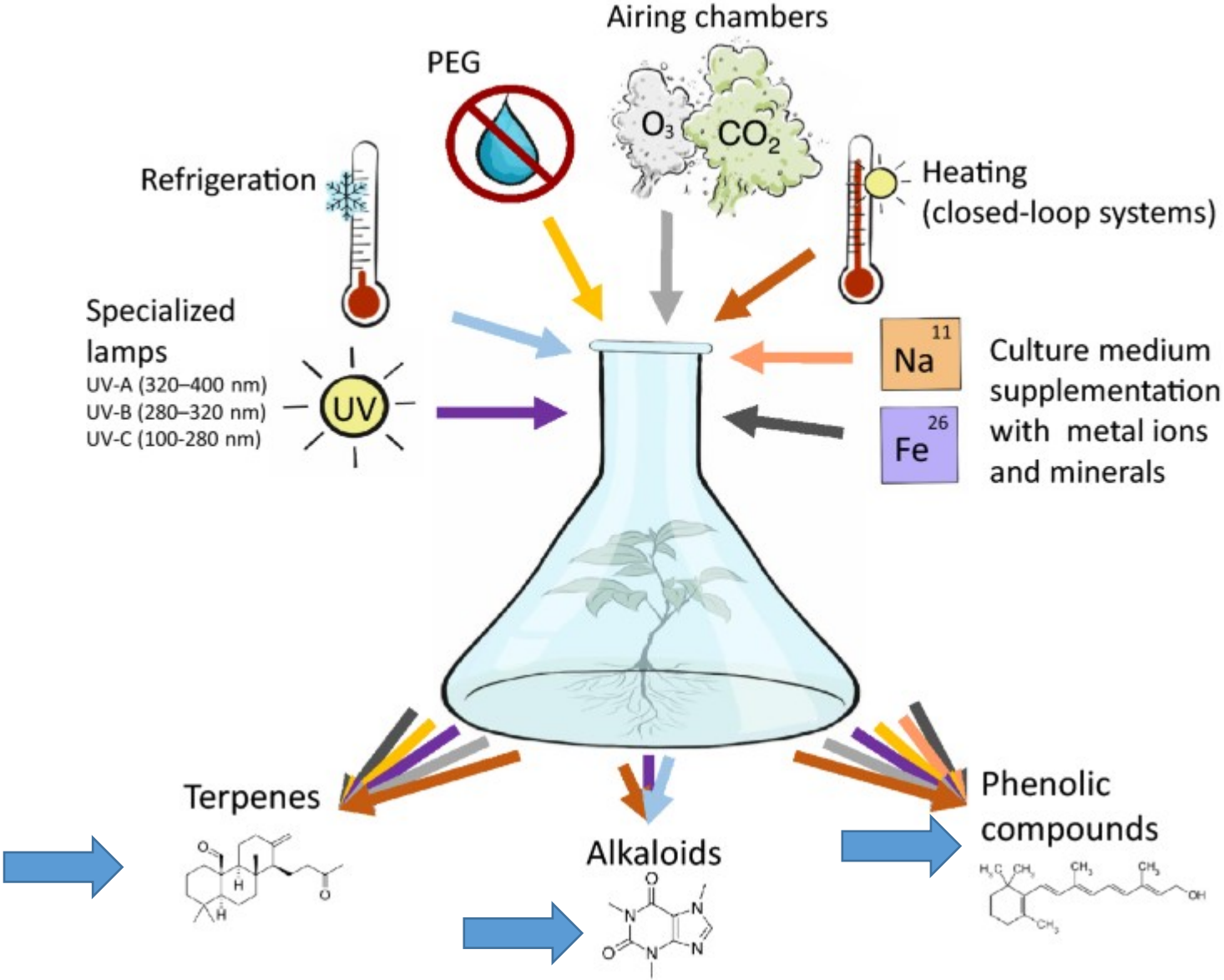


Figure 5. Influence of NaCl salinity on the content of proline (a), Chla (b) and Chlb (c), as well as Car (d) from tomato leaves. Means \pm standard errors at $\alpha = 0.05$ according to ANOVA tests are presented.



Espinosa-leal et al. (2022): Recent advances on the use of abiotic stress (water, UV radiation, atmospheric gases, and temperature stress) for the enhanced production of secondary metabolites on in vitro plant tissue culture



Let us overview the techniques of chlorophyll fluorescence In the indication of stress in *in vitro* plants ... teaching text (in Czech)



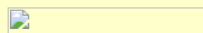
2. ROČNÍK WORKSHOPU: ROSTLINNÉ BIOTECHNOLOGIE

SOUČASNÉ TRENDY VE VÝUCE A VÝZKUMU


Brno, 1. prosince 2011

[Hlavní stránka](#)

[Organizační výbor](#)



[Seznam přednášek](#)

 [Foto z loňského ročníku](#)

Aktualizace: 16.11.2011

Administrátor: na [emailu](#) uvítám Vaše připomínky a upozornění na případné chyby na webu

[Josef Hájek](#)



Organizuje

ODDĚLENÍ FYZIOLOGIE A ANATOMIE ROSTLIN

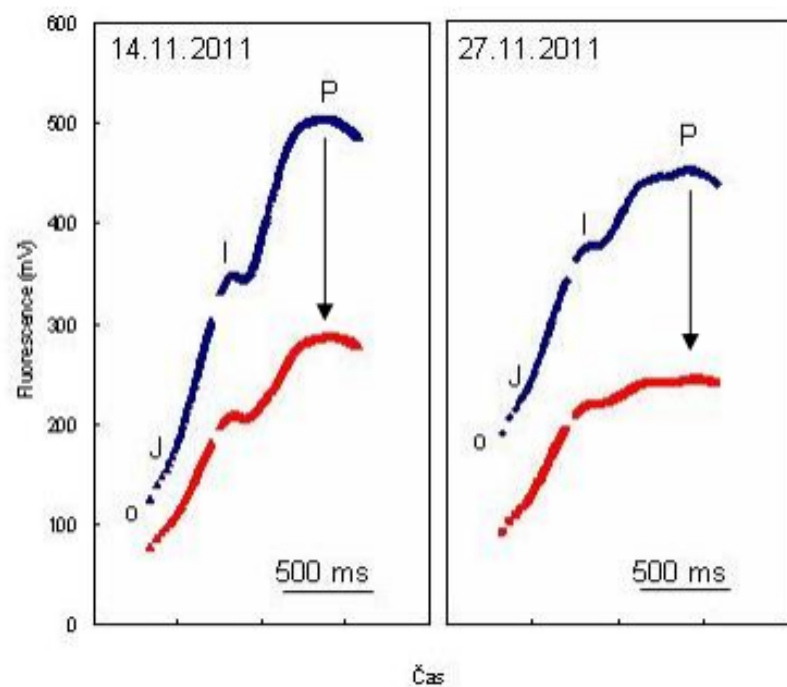
Ústav experimentální biologie

Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity Brno

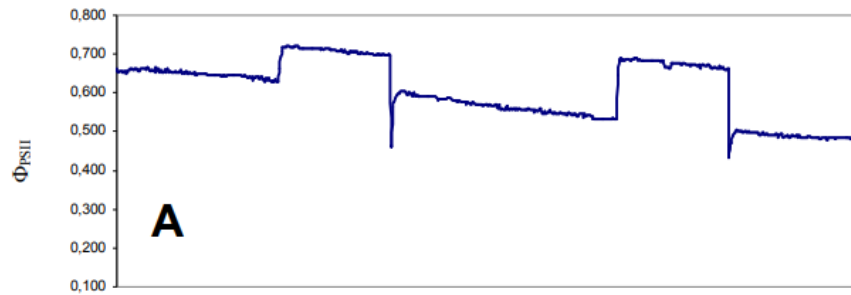


[Sborník workshopu 2011 v elektronické podobě](#)
(elektronická publikace s přiděleným ISBN)

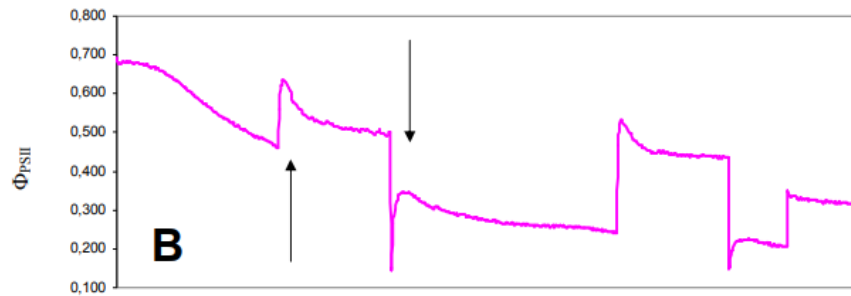
Parametr	Název	Rovnice výpočtu
F_V	variabilní fluorescence	$F_V = F_{V(M)} = F_M - F_0$
F_V/F_M	základní fluorescenční poměr	$F_V / F_M = (F_M - F_0) / F_M$
Φ_{PSII}	kvantový výtěžek elektronového transportu PS II	$\Phi_{PSII} = (F_M' - F_S) / F_M'$
qP	fotochemické zhášení fluorescence	$qP = (F_M' - F_S) / (F_M' - F_0)$
q(P)_{rel}	relativní fotochemické zhášení fluorescence	$q(P)_{rel} = (F_M' - F_S) / (F_M - F_0)$
qN	nefotochemické zhášení fluorescence	$qN = (F_M - F_M') / (F_M - F_0)$
q(N)_{rel}	relativní nefotochemické zhášení fluorescence	$q(N)_{rel} = [(F_M - F_0) - (F_M' - F_0')] / (F_M - F_0)$
NPQ	nefotochemické zhášení fluorescence	$NPQ = (F_M - F_M') / F_M'$
qI	odhad koeficientu fotoinhibičního zhášení fluorescence	$qI = 0,832 - (F_V / F_M)$
q_o	zhášení základní fluorescence	$q_o = (F_0 - F_0') / F_0$
Rfd	relativní pokles fluorescence (<i>syn.</i> index vitality)	$Rfd = (F_P - F_S) / F_S$



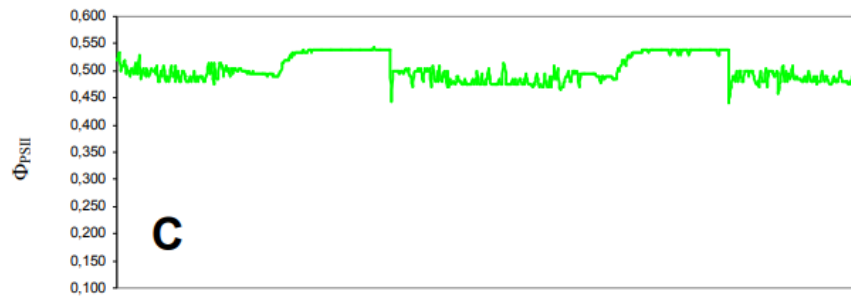
Obr. 2. Průběh rychlých indukčních křivek OJIP na protokormech *Potinara* hybr. měřený ve 14-denním intervalu v průběhu *in vitro* kultivace. Kontrolní rostliny (modrá čára) byly krátkodobě vystaveny silnému fotoinhibičnímu stresu ($1000 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ po dobu 30 min.). Fotoinhibice se projevuje jako pokles (viz šipky) hodnot fluorescence chlorofylu (červená čára) a změna odvozených parametrů, například $(F_P - F_O)/F_P$ - Róth, Barták, Dubová, Rotkovská (nepublikovaná data). Změny ve fotosyntetickém aparátu v průběhu *in vitro* kultivace jsou zřejmé při porovnání mezi levým (14.11.2011) a pravým panelem (27.11.2011).



Kultivační období (27.10.-30.10.2009)

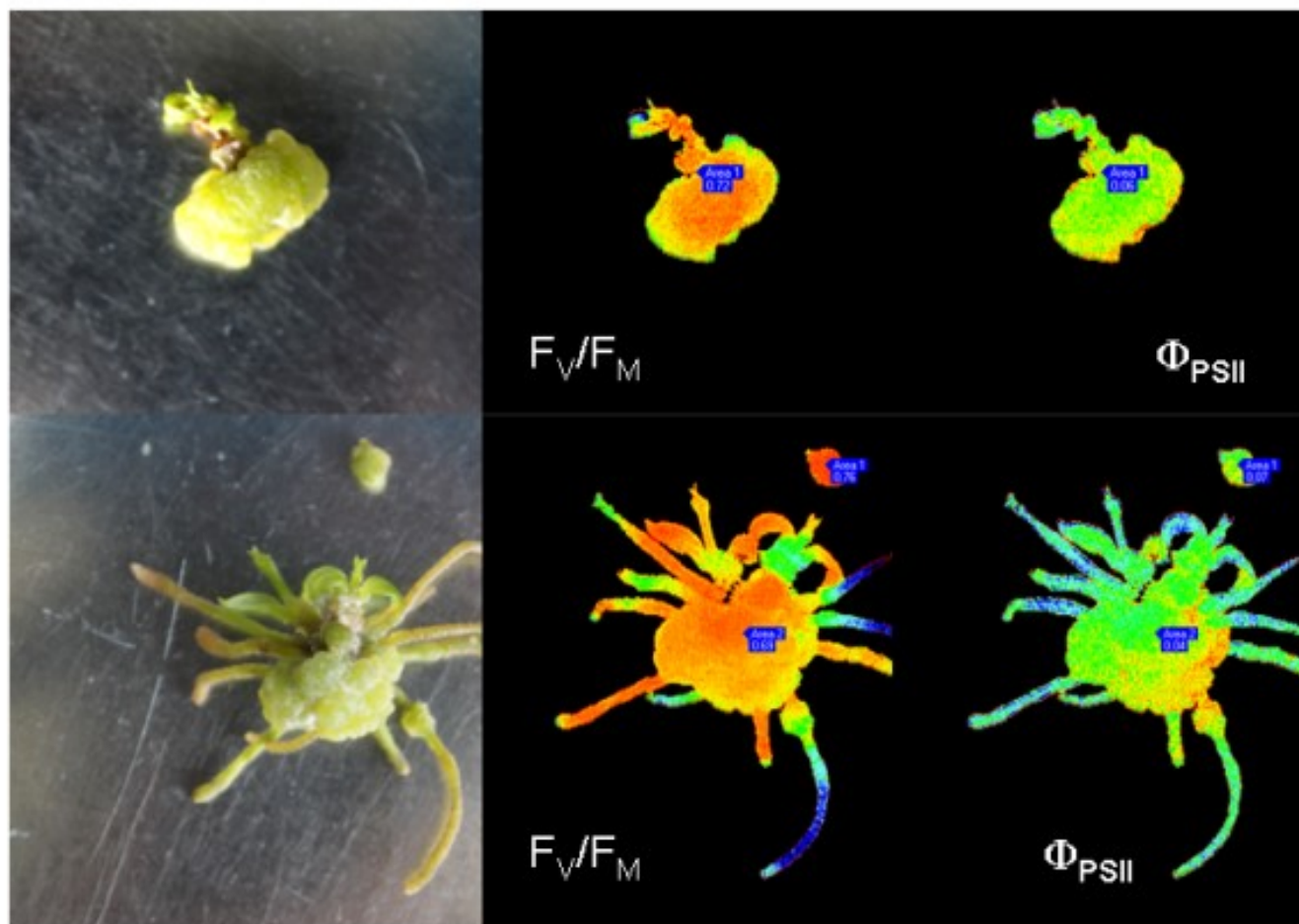


Kultivační období (27.10.-30.10.2009)



Kultivační období (27.10.-30.10.2009)

Obr. 3. Denní chody hodnot kvantového výtěžku fotochemických procesů ve fotosystému II (Φ_{PSII}) pro experimentální druh *Dionaea muscipula* (A), *Nephrolepis exaltata* (B) a orchidej *Potinara* hybr. (C) pěstovaných v kultivačních boxech s řízeným režimem den/noc. U druhů *Dionaea muscipula* a *Nephrolepis exaltata* je jasně patrná postupná aklimace na kultivační ozáření (trvalý trend mírně klesajících hodnot, zatímco orchidej *Potinara* je velmi dobře přizpůsobena kultivačnímu záření od počátku kultivace v bioreaktorech RITA®. Kapradinu ledviník (*Nephrolepis exaltata*) můžeme na základě dat charakterizovat jako senzitivní vůči fotoinhibici, neboť v křivkách jsou patrné výrazné krátkodobé aklimační reakce hodnot kvantového výtěžku PS II na přechody světlo/tma a tma/světlo (viz šipka). Vysoký stupeň senzitivity vůči fotoinhibici potvrzují rovněž velmi malé hodnoty kvantového výtěžku (pod 0,2) na konci zobrazeného období (30.10.2009). – Dubová (2010)



Obr. 4. Kalusy *Mandevilla splendens* s různě starými rozvíjejícími se prýty a kořeny (vlevo) a vizualizace heterogenity fotosyntetických procesů pomocí metody *chlorophyll fluorescence imaging* uvedená v nepravých barvách spektra. Vysoké hodnoty jednotlivých parametrů jsou představovány oranžovou a červenou barvou), nízké hodnoty pak zelenou, modrou až tmavě modrou. Potenciální fotosyntetické procesy jsou zobrazeny ve středním panelu pomocí parametru F_V/F_M , aktuální fotosyntetické procesy v pravém panelu pomocí kvantového výtěžku fotosyntetických procesů v PS II (Φ_{PSII}). Je zřejmé, že fotosyntetické procesy jsou nejvíce stimulovány v kalusech, respektive jejich částech.

Transformanty tabáku

2023

Experiment leader. Dr. Šámalová

Fluorescence chlorofylu v průběhu transformace:
student, EEL Lab)

Selin Bay (ERASMUS Exchange



Dámy, děkuji Vám za pozornost

