

2) Světlo a citlivost rostlin k suchu

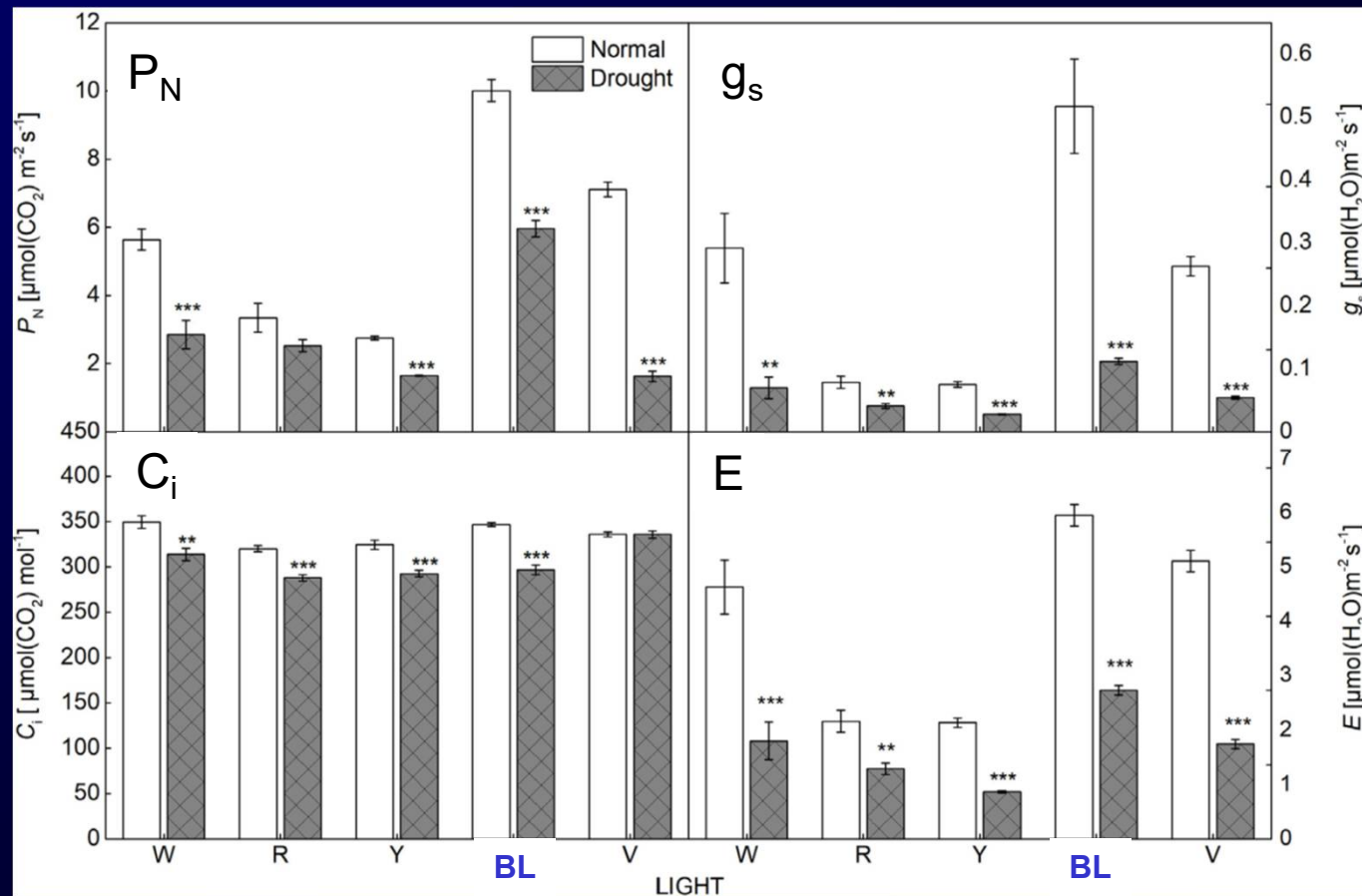
Účinky modrého světla a fotoreceptorů modrého světla na citlivost rostlin k suchu



Martin Fellner
Laboratoř růstových regulátorů
PřF UP a ÚEB
Skupina molekulární fyziologie

Huang L. et al. (2020) Photosynthetica 58: 1040-1052

Vliv vlnové délky na toleranci rostlin bobu k suchu: v podmínkách sucha je rychlost fotosyntézy, vodivost průduchů a rychlost transpirace nejvyšší na modrém světle.



Bob

**Modré světlo
zvyšuje
toleranci rostlin
bobu k suchu.**

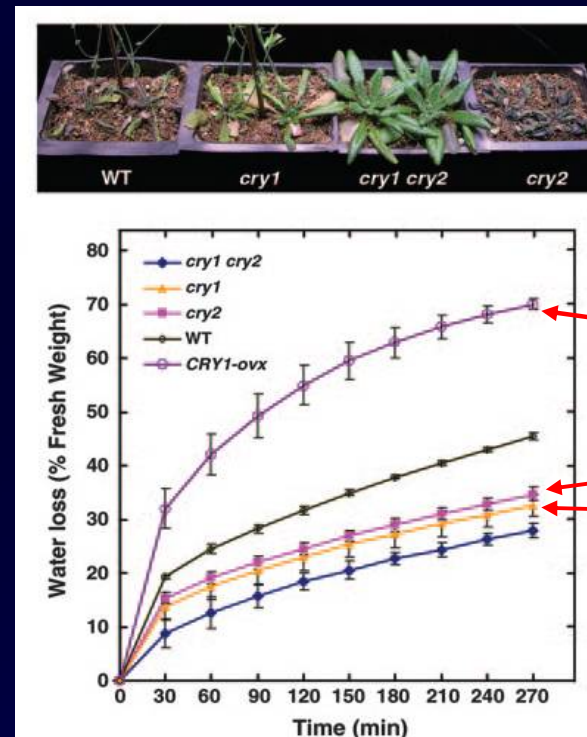
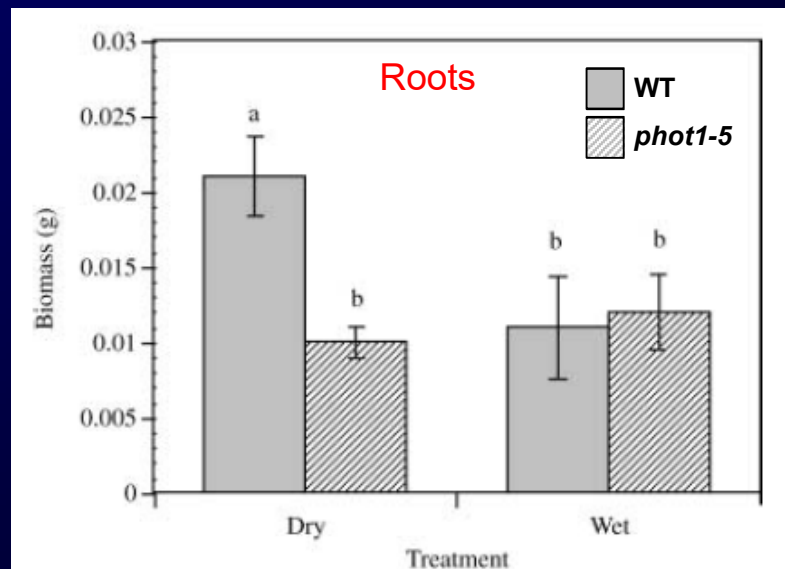
P_N = rychlost fotosyntézy
 g_s = vodivost průduchů
 C_i = koncentrace intercelulárního CO_2
 E = rychlost transpirace

Mao J et al. (2005) PNAS 102: 12270-12275

Galen C et al. (2006) New Phytologist 173: 91-99

Na modrém světle a v podmínkách sucha má mutant *phot1* u *Arabidopsis* podobný růst kořene jako v normálních podmínkách.

Na modrém světle a v podmínkách sucha ztrácí mutant overexprimující fotoreceptor CRY1 (*cry1-ovx*) více vody než kontrolní genotyp, a opačně, mutanti *cry1* a *cry2* ztrácejí méně vody než WT.

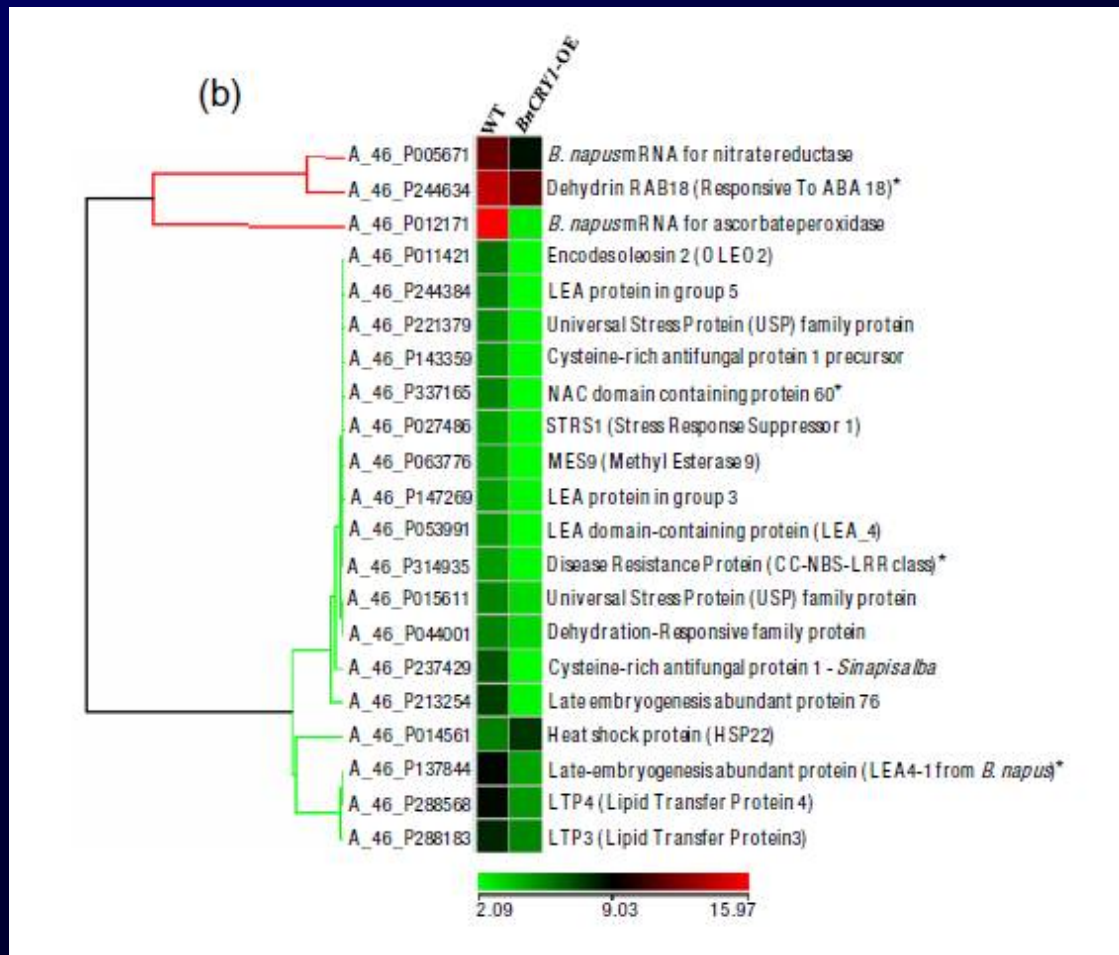


Modré světlo prostřednictvím funkčního Phot1 zvyšuje toleranci rostlin *Arabidopsis* k suchu.

Modré světlo prostřednictvím funkčních CRY1 a CRY2 snižuje toleranci rostlin *Arabidopsis* k suchu.

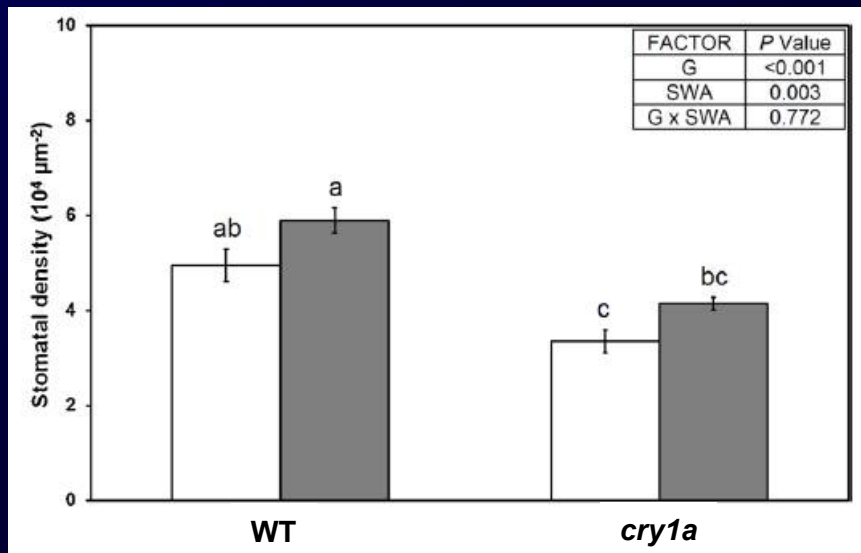
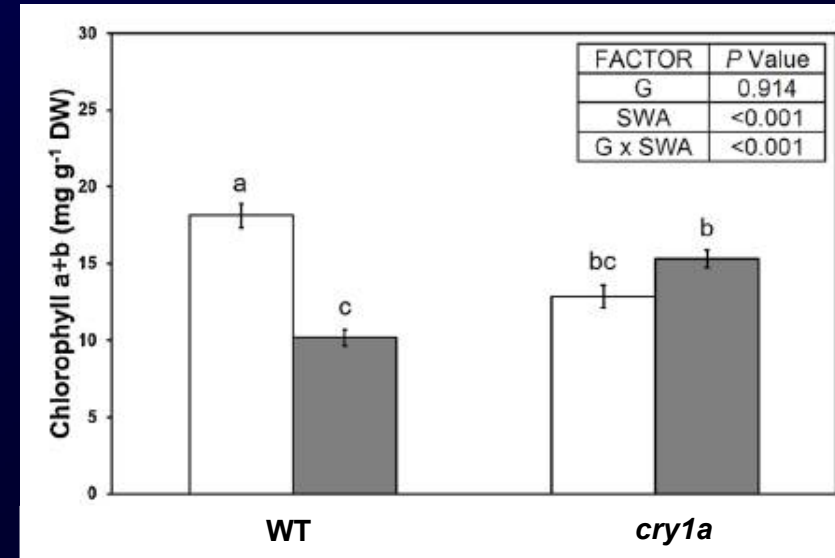
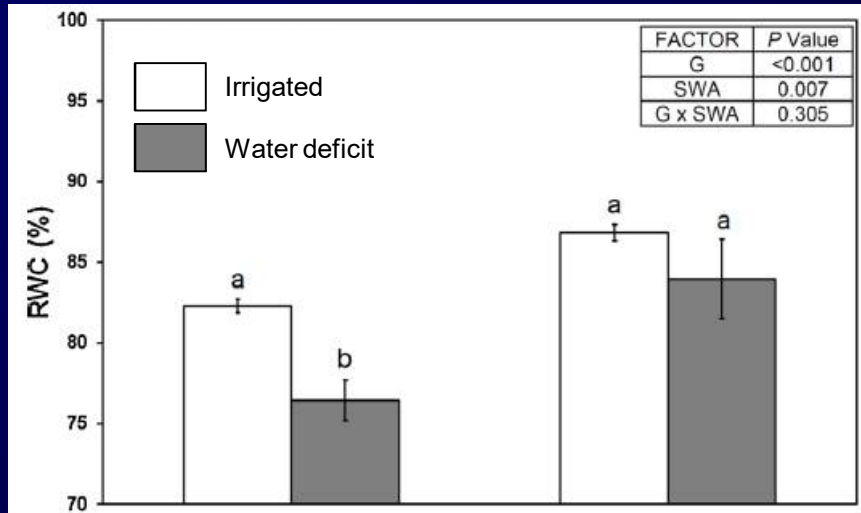
Sharma P et al. (2014) Plant, Cell and Environment (2014) 37, 961–977

Expresní profily genů regulovaných stresem (např. suchem: LEA, dehydriny,..) v transgenních semenáčcích řepky overexprimujících fotoreceptor CRY1 (CRY1-OE) – snížená exprese ve srovnání s kontrolní rostlinou.



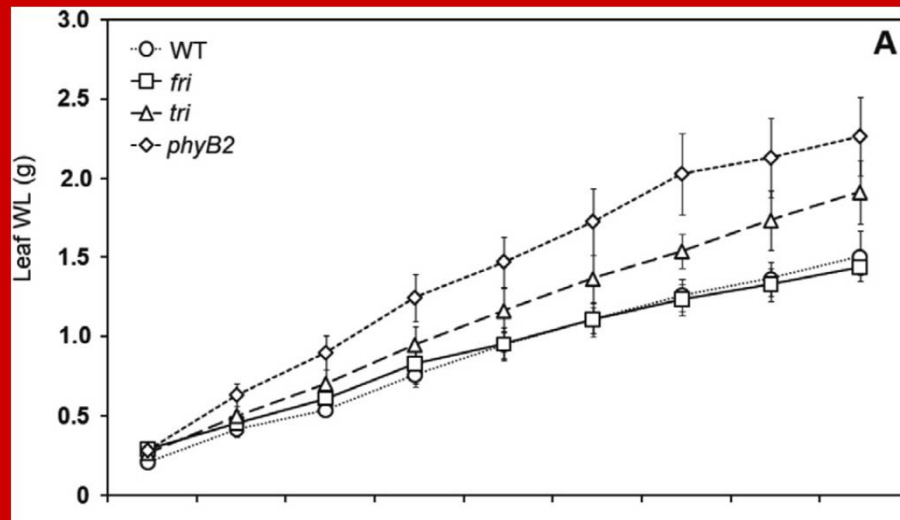
Řepka

Fotoreceptor CRY1 je negativně zapojen v toleranci rostlin k suchu = funkční CRY1 zvyšuje citlivost rostlin řepky k suchu.



Světlo prostřednictvím funkčního fotoreceptoru CRY1a zprostředkuje vyšší citlivost rostlin rajčete k suchu.

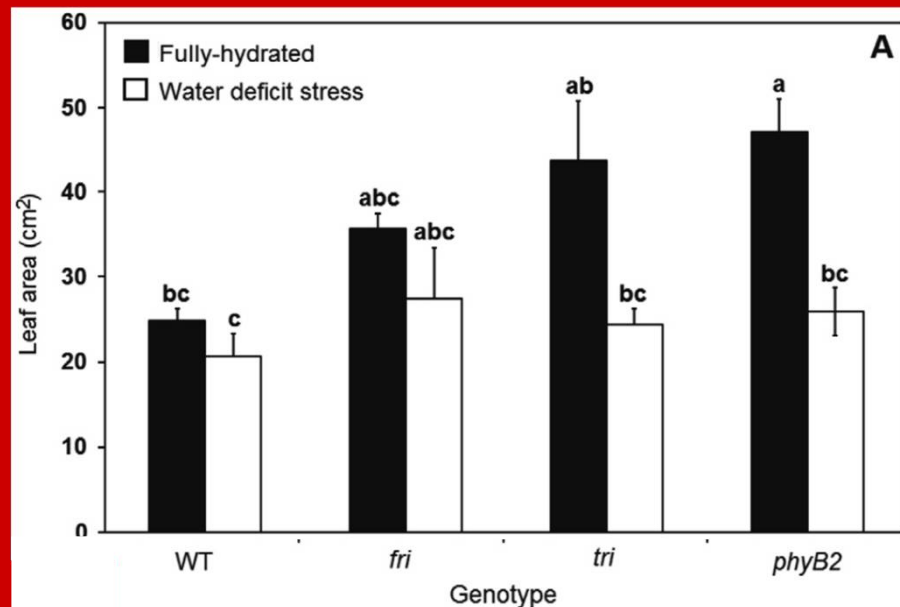
Zapojení fytochromů v reakcích rostlin k suchu



D'Amico-Damiao V et al. (2015) Journal of Horticultural Science and Biotechnology 90: 25-30

Rajče

Mutanti rostlin rajčete ve fytochrorech PHYA, PHYB1 a PHYB2 ukazují v podmínkách sucha větší ztrátu vody z listů (WL = water loss) a intenzivnější zmenšení plochy listů ve srovnání s kontrolní rostlinou (WT).



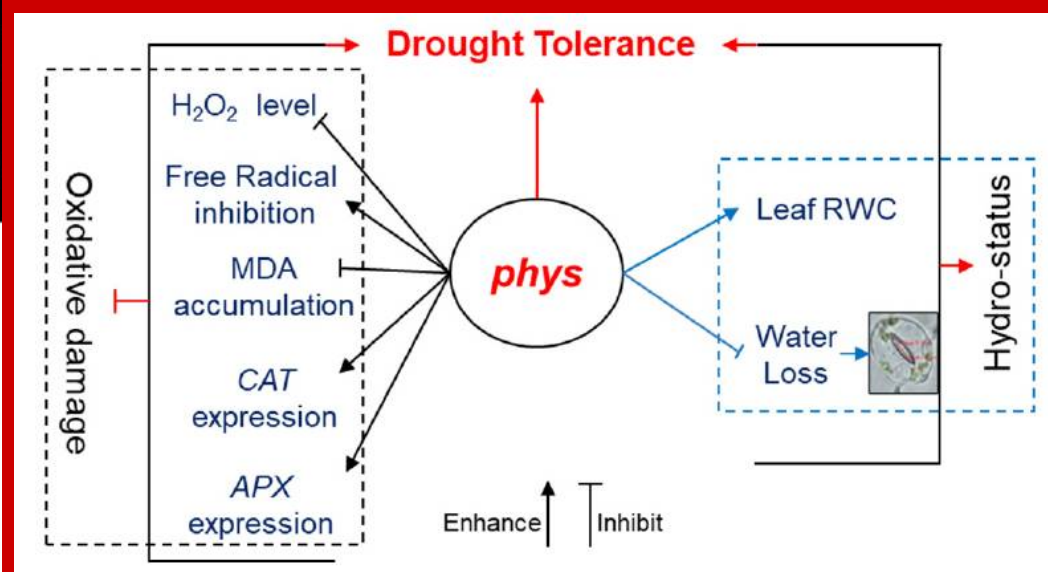
Fytochromy A, B1 a B2 zvyšují toleranci rostlin rajčete k suchu.

Abdellatif IMY et al. (2023) International Journal of Molecular Sciences 24, 156: 1-20

Mutanti rostlin rajčete *phyA* a *phyB1phyB2* ukazují ve srovnání s kontrolní rostlinou toleranci k suchu.



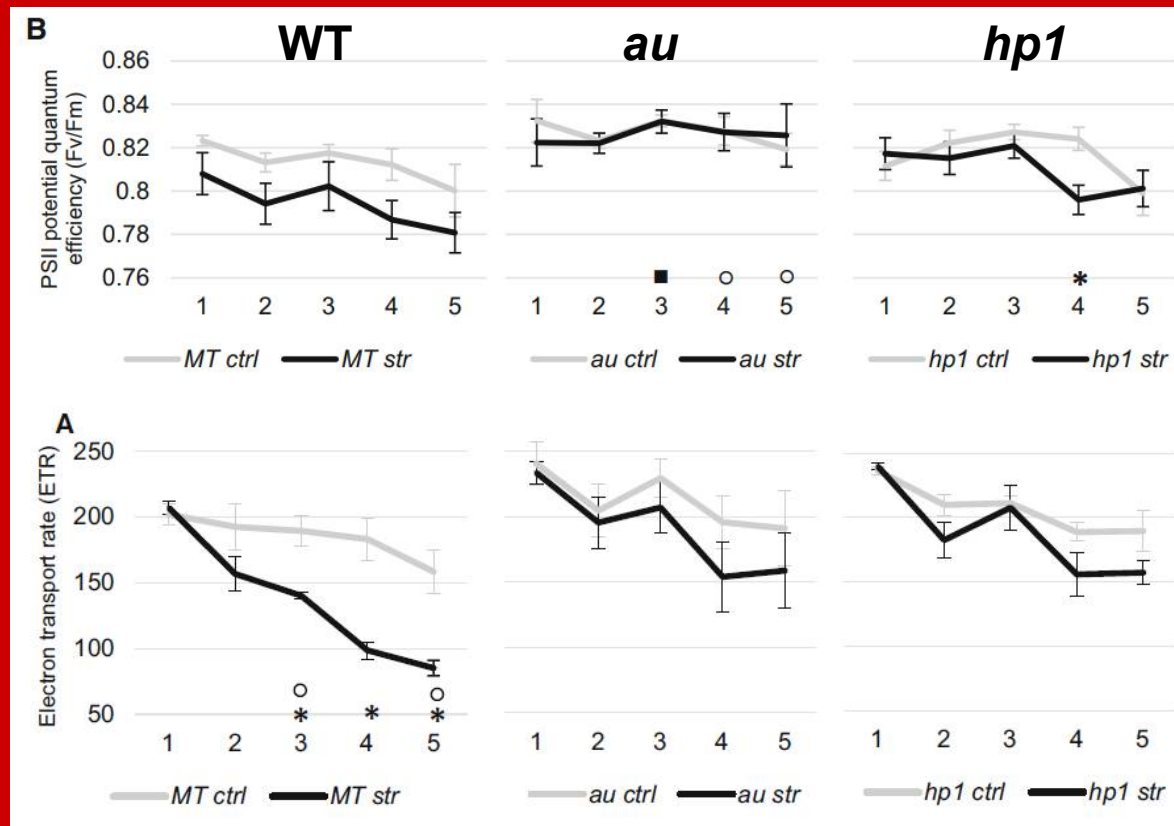
Rajče



Fytochromy A, B1 a B2 snižují toleranci rostlin rajčete k suchu.

Alves FRR et al. (2016) Acta Physiologia Plantarum 38, 155: 1-14

Oba mutanti se vyznačují nižší hladinou malondialdehydu (MDA), vyšší provozní účinností PSII (fotosystému PSII) i vyšším elektronovým transportem = mutanti *au* i *hp1* jsou odolnější k suchu než WT (MT)!



Rajče

Vysvětlení:

au - vyšší aktivita
antioxidačních enzymů

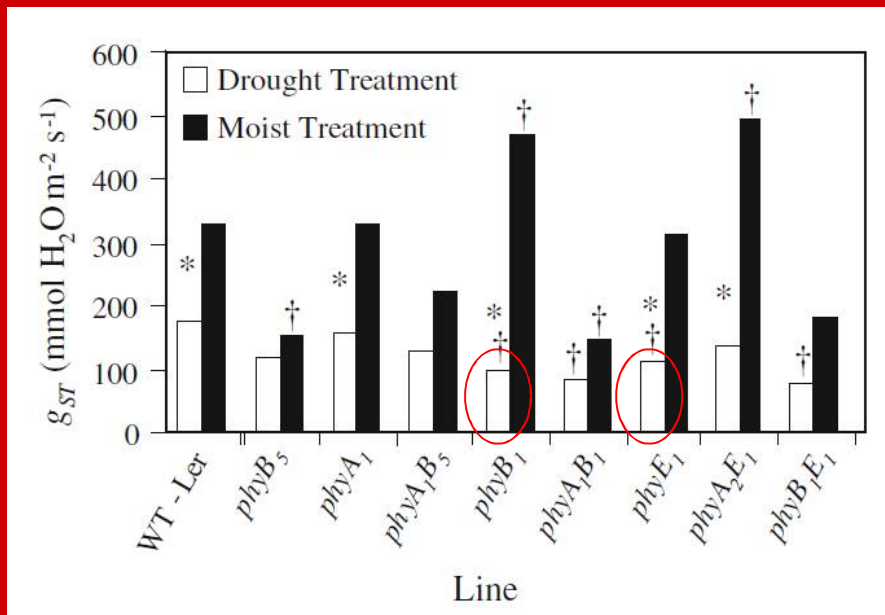
hp1 - vyšší koncentrace
antioxidačních
sloučenin, karotenoidů

au = mutant *aurea*, deficientní ve fytochromovém chromoforu, snížená citlivost ke světlu

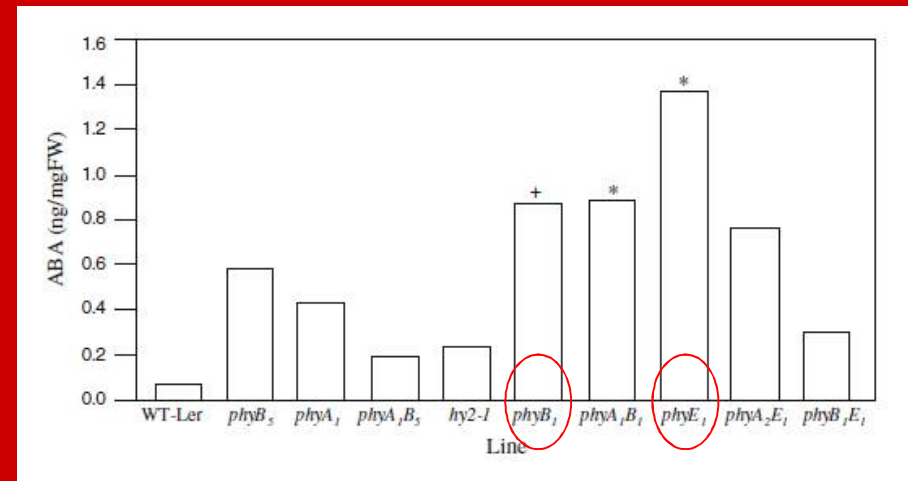
hp1 = mutant *high pigment 1*, zvýšená citlivost ke světlu

Boggs JZ et al. (2010) *Plant Growth and Regulation* 60: 77-81

Mutanti rostlin *Arabidopsis* ve fytochROMEch PHYB a PHYE ukazují v podmínkách sucha ve srovnání s kontrolním genotypem sníženou vodivost průduchů a zvýšenou hladinu ABA = zadržují více vody než WT = tolerantní k suchu



Arabidopsis

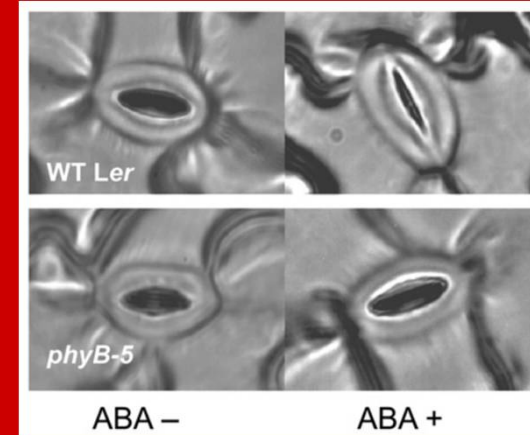
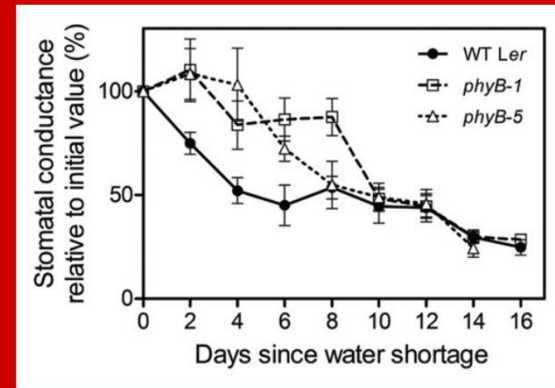
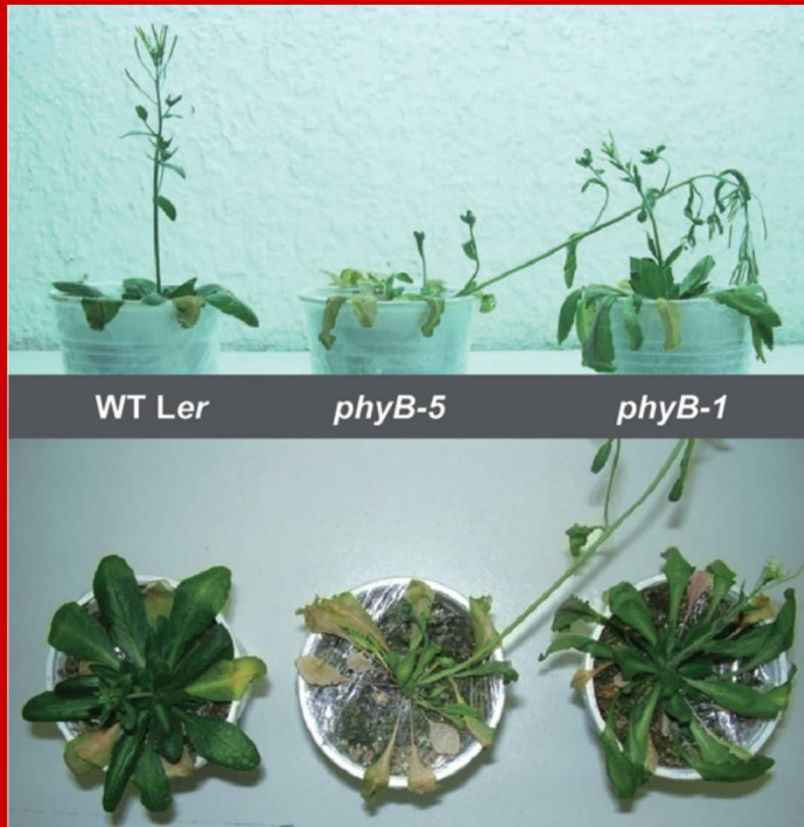


Fytochromy B a E potlačují toleranci rostlin *Arabidopsis* k suchu.

González CV et al. (2012) *Plant Cell and Environment* 35: 1958-1968

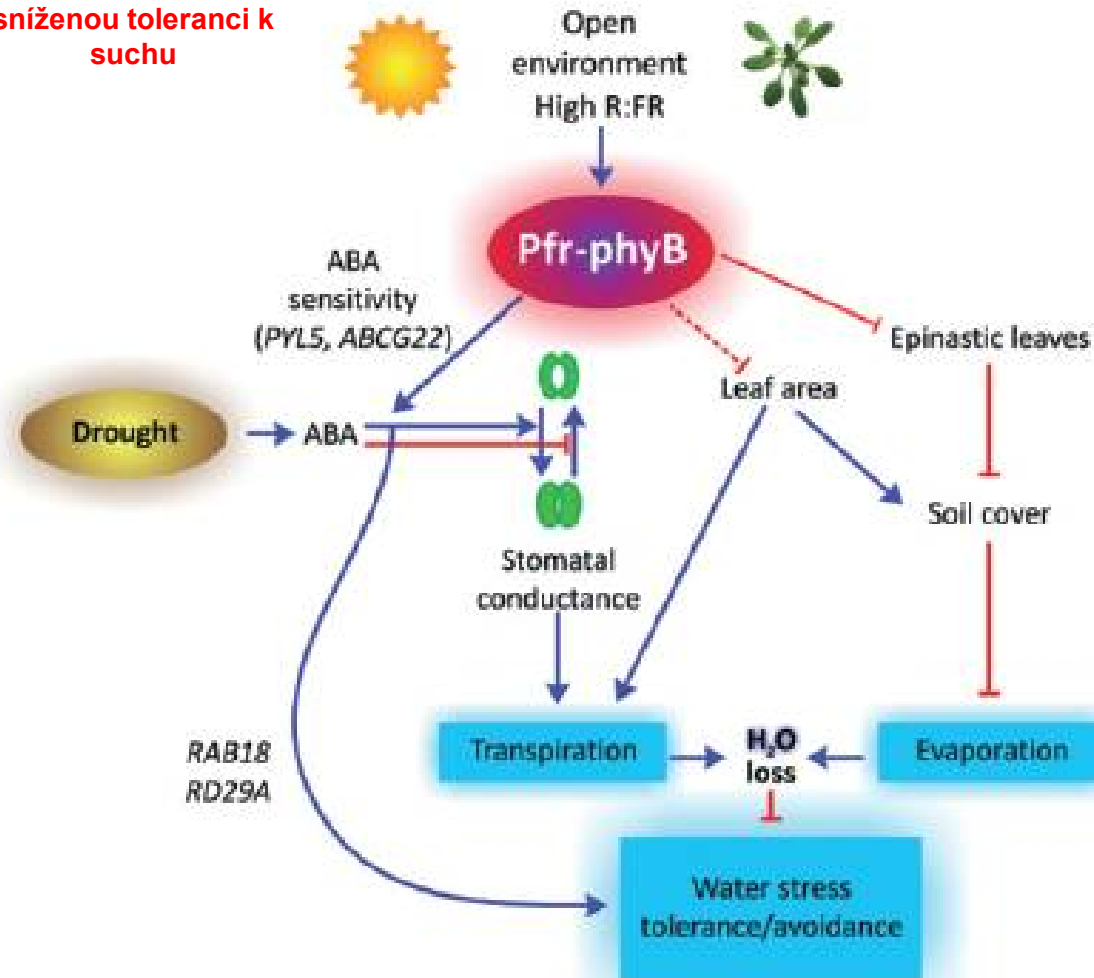
Mutanti rostlin *Arabidopsis* ve fytochROMEch PHYB ukazují zvýšenou citlivost k suchu, zvýšenou vodivost průduchů v podmínkách sucha a necitlivost průduchů k ABA.

Arabidopsis



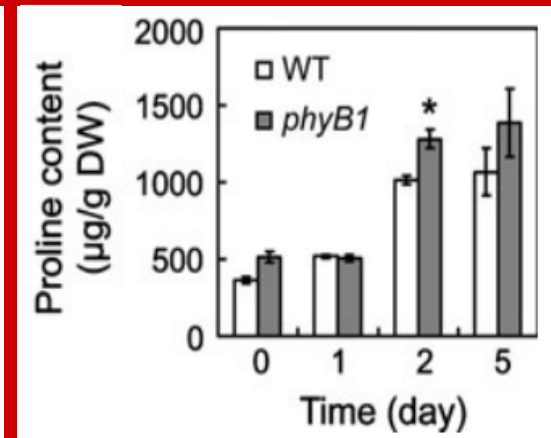
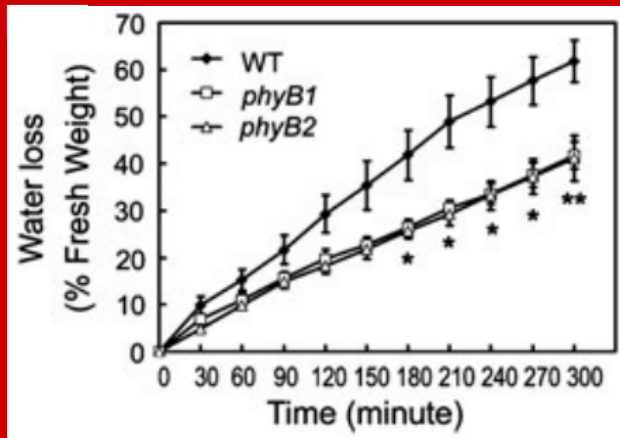
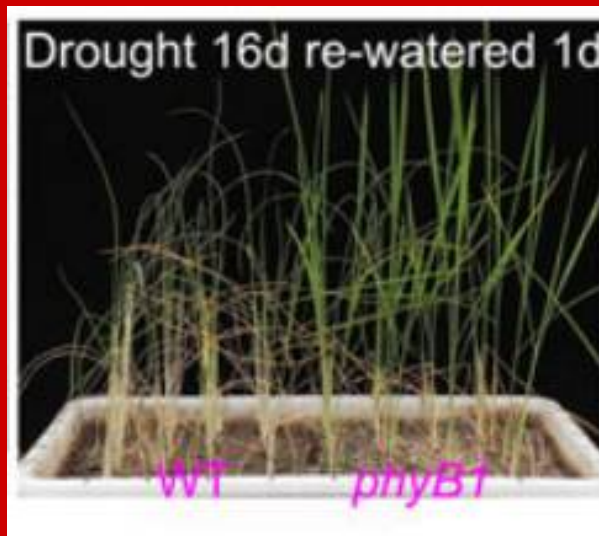
Fytochromy B zvyšují toleranci rostlin *Arabidopsis* k suchu.

Mutant *phyB* ukazuje
sníženou toleranci k
suchu

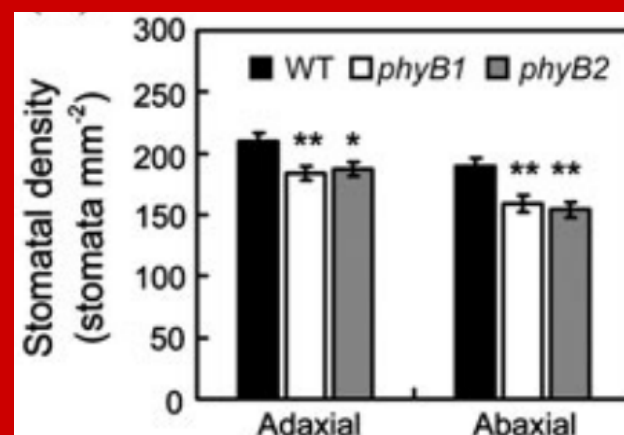
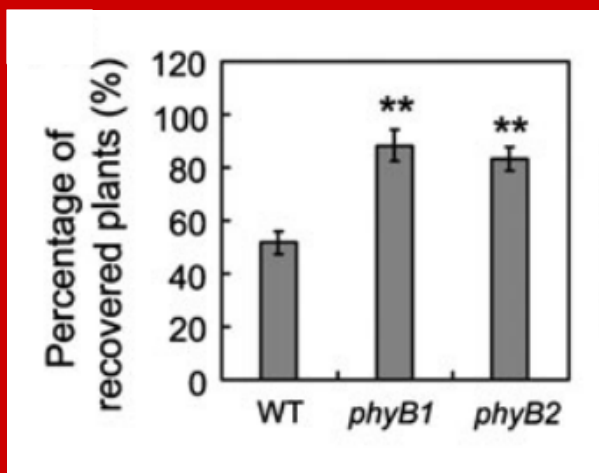


Liu J et al. (2012) Plant Molecular Biology 78:289–300

Mutantní rostliny *phyB* u rýže ukazují sníženou hustotu průduchů a v podmínkách sucha sníženou ztrátu vody a zvýšené množství osmolytu prolinu – mutanti *phyB* jsou tolerantnější k suchu ve srovnání k kontrolními rostlinami.



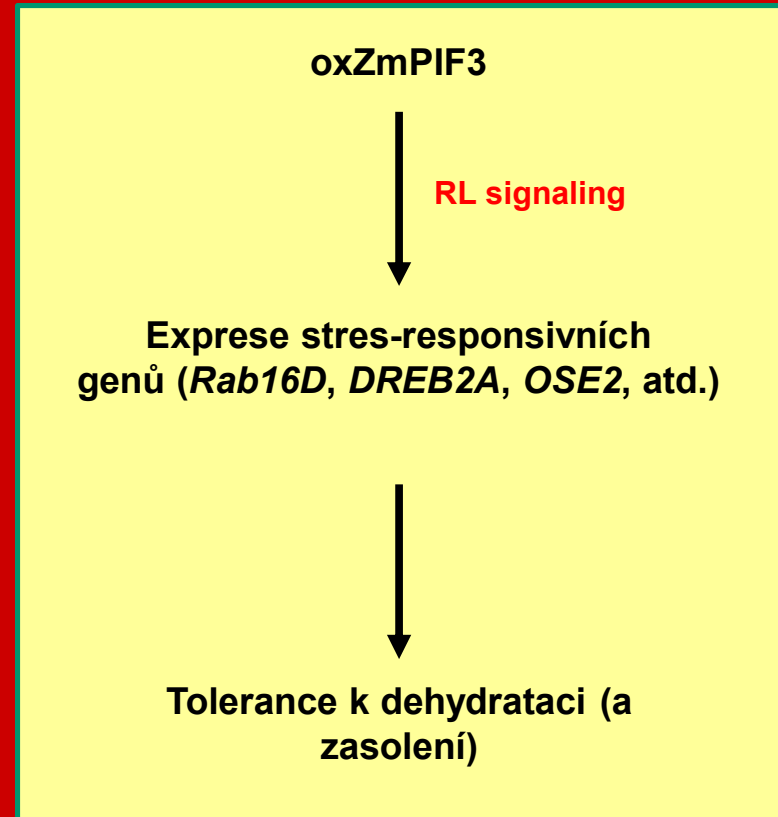
Rýže



Fytochromy B snížují toleranci rostlin rýže k suchu.

Gao Y et al. (2015) Plant Molecular Biology 87: 413-428

PIF3 – transkripční faktor; interaguje s phyB



Kukuřice

Červené světlo prostřednictvím PIF3 zvyšuje toleranci k suchu.