**Odhad transpirace polních plodin s využitím termálních snímků z pozemních a bezpilotních platforem**

**Estimation of crop transpiration and its scale effect based on ground and UAV thermal infrared remote sensing images**

Hou, M, Tian, F, Ortega-Farias, S, Riveros-Burgos, C, Zhang, T, Lin, A. 2021. Estimation of crop transpiration and its scale effect based on ground and UAV thermal infrared remote sensing images. European Journal of Agronomy, 131.

**Klíčová slova:** transpirace, kontrolované deficitní zavlažování, tříteplotní model, termosnímky s vysokým rozlišením, UAV, prostorové rozlišení

**Dostupný z:** https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S116103012100160X

Více než 90 % vody absorbované plodinami je spotřebováno transpirací. Sledování transpirace plodin je důležité nejen z hlediska sledování dynamiky fyziologických procesů rostlin, ale hraje klíčovou roli v procesu řízení závlah a v kontextu hospodaření s omezenými zdroji. Termální infračervené (TIR) snímky pořízené z bezpilotních nebo pozemních platforem mají dostatečně vysoké rozlišení pro použití v precizním zemědělství. V současné době se většinou používají k plošnému hodnocení nedostatku vody plodin právě UAV platformy, které mají vysoký výkon a dokáží v krátké době analyzovat rozsáhlé plochy. Autoři studie se zaměřili na průběh denních teplot rostlinného krytu dificitně zavlažované kukuřice a sóji. Pokus byl proveden na experimentální stanici Shiyanghe Čínské zemědělské univerzity během reprodukční fáze plodin. Podnebí na lokalitě je typické vnitrozemské s poštním rázem klimatu s průměrnými ročními srážkami 164.4 mm, výparem 2 000 mm a teplotou vzduchu přibližně 7.8 °C. Pro monitorování použili tříteplotní model měření navázaný na pozemní a vzdálené snímkovaní termokamerami z UAV. Tento metodický přístup byl ověřen měřením stabilních izotopů vodíku a kyslíku při zohlednění prostorové termokamery. Výsledky studie ukazují přesnost měření povrchové teploty rostlin (R2 = 0,84–0,88) a nízkou střední kvadratickou chybou (RMSE, 0,099–0,104 mm/h). Na rozdíl od povrchové teploty půdy se teploty rostlin měřená na ruční termokamerou nebo termokamerou z UAV snižovaly se zvyšujícím se vodním stresem, přičemž transpiračního maxima bylo dosaženo kolem 15:00. Během experimentálního období byla průměrná hodnota transpirace plně zavlažované, středně zavlažované a nízko zavlažované kukuřice přibližně 0.72, 0.63, resp. 0,59 mm/h a průměrná hodnota dobře zavlažované a nezavlažované sóji byla 0,77 a 0,27 mm/h. S nižším prostorovým rozlišením termokamery docházelo k podhodnocování hodnot transpirace, a efekt měřítka se zvyšoval v závislosti na složitosti scény zahrnující ve větší míře půdní podklad. Příčinou je zvýšená interakci mezi půdou a vegetací ve smyslu zvýšení počtu směsných obrazových bodů, což vedlo k nadhodnocení teploty vegetačního krytu. Nicméně z hlediska konzistenmce měření transpirace bylo pozemní měření i měření z UAV vysoce korelované R2 = 0.60-0.89, proto lze prezentovaný metodický přístup hodnotit jako užiteční pro aplikaci v heterogenních polních podmínkách. Využití termálního snímkování založené na pozemních a bezpilotních platformách nejenže překonává problém prostorové variability, které jsou při tradičním pozemním bodovém pozorování obtížně zjistitelné, ale také nahrazuje nedostatky družicového snímkování v LWIR pásmu s nízkým prostorovým a časovým rozlišením. Může tak být ve svém důsledku výhodně použito v precizním zemědělství a pomoci tak v manegmantu závlah a optimalizaci spotřeby vody v zemědělství.

**Zpracoval:** Ing. Jan Lukáš, Ph.D., Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i.. lukas@vurv.cz