

MONITORING FENOLOGICKÝCH FÁZÍ DIGITÁLNÍ KAMEROU V IPG DOKSANY

Martin Možný, Jiří Nekovář, David Hájek, Jaroslav Stalmacher, Daniel Bareš

Abstrakt:

The consequences of changing climate on plants are highly unknown. Nevertheless, phenological shifts have been observed in both regional phenological and global remote sensing data. In phenological models, interactions are expressed between plant seasonality and annual physical conditions. The cross-disciplinary nature of phenology, however, has created a risk of misinterpretation of phenological research. Especially terms like growing season length (GSL) are open to multiple interpretations.

In September 2006, a year-long project of distance monitoring of phenological phases of forest-tree species was launched at the observatory. A project of Geographical Institute at university in Bern served as inspiration. The camera Canon PowerShot S3 is located on a piece of land, where there is an International Phenological Garden, and is connected via ethernet cable to a computer inside the observatory. Features of Canon: 12x optical zoom lens with Canon's Optical Image Stabilizer technology, 6.0 MP CCD, extensive movie functions, ISO 800, widescreen recording, 2.0" vari-angle LCD, 20 Shooting modes and My Colors. In intervals given in advance a set of defined points is photographed and the images are saved to a computer in the building. The camera is fully controlled from the computer thanks to a special program; it can set the parameters of photographing, focus the camera to a particular detail, and move the camera in both vertical and horizontal direction. All images are archived on DVDs for further processing. Gradually, digital images will be made available on the Internet. For the project purposes, we made a 3D model of the observatory with all adjacent buildings. The camera will also be used for monitoring of interesting meteorological phenomena. We expect that this project will increase objectivity and preciseness of phenological observations and will therefore increase predicative capability and accuracy of phenological information. We expect that information obtained in this project will be used for modelling and objectification of satellite information.

Keywords: digital camera, international phenological garden, phenological observation

1. Úvod

Díky prudkému rozvoji digitálních technologií již dnes převládají v národních meteorologických službách automatizovaná meteorologická měření. Nelze se proto divit úvahám, zda by nešla automatizovat i fenologická pozorování. Ta jsou především v lesních porostech značně náročná, neboť jsou často prováděna v těžko přístupných místech. V rámci EU postupně vznikají projekty s tímto zaměřením (Beuker, 2000). Očekává se od nich i větší objektivizace a zvýšení preciznosti fenologických pozorování a tím zvýšení vypovídající schopnosti a přesnosti fenologických informací. Lze předpokládat využití takto získaných informací pro modelování a objektivizaci satelitních informací.

V ČHMÚ byl v září 2006 spuštěn pilotní projekt celoročního snímání fenologických fází digitální kamerou v rámci Mezinárodní fenologické zahrádky (IPG no.85) v observatoři Doksany. Inspirací byl projekt Geografického institutu na univerzitě v Bernu (Brügger, 2005).

2. Popis

Pro pilotní projekt v IPG Doksany bylo nutné najít vhodný přístroj na rozhraní mezi kompaktem a zrcadlovkou (DSLR-like), ovladatelný přes počítač, s přijatelnou cenou a rozumnými rozměry. Zadaným podmínkám nejvíce vyhovoval Canon PowerShot S3 IS (obr. 1), který lze využívat pro pořizování snímků a video-sequencí. Fotoaparát disponuje snímačem

CCD 6 Mp a obrazovým senzorem 1/2,5“ CCD. Dvanásobný optický zoom poskytuje v kombinaci s digitálním zoomem přiblížení až 48x. Díky velmi dobré světelnosti objektivu a optickému stabilizátoru obrazu se daří minimalizovat rozmazání snímků při fotografování vzdálených objektů s přiblížením a spolu s technologií IS, lze získat ostré snímky i za špatných světelných podmínek (např. věrné podání barev, dobře fungující vyvážení bílé) se stará stejný obrazový procesor jako u podstatně dražších digitálních zrcadlovek. Samozřejmě ne vždy je přístroj schopen změřit přesně danou scénu, proto mu nechybí kromě automatických možností nastavení (program auto, scénické režimy) také poloautomatické volby i bohaté možnosti voleb manuálních. Ze speciálních scén lze využí-

vat režim listí, pro fotografování stromů a listí. Nespornou výhodou přístroje jsou rychlé provozní časy - mezi zapnutím přístroje a vyfocení snímku uplynou zhruba 2 sekundy, přičemž prodleva závěrky od zmáčknutí spouště je jen cca 0,7 s. Přezoomování z nejkratšího na nejdelší ohnisko je opět velmi rychlé (1 sekunda), opačná procedura je ještě kratší.

Kamera byla umístěna do uzavřené nádoby s průzorem, jejíž vnitřek je vyhříván topnou fólií a je připevněna k otočnému stojanu (obr. 2). Stojan je umístěn na pozemku s Mezinárodní fenologickou zahrádkou. Přístroj je napájen přes adaptér ze sítě a je propojen síťovým kabelem ethernet s počítačem v budově observatoře.



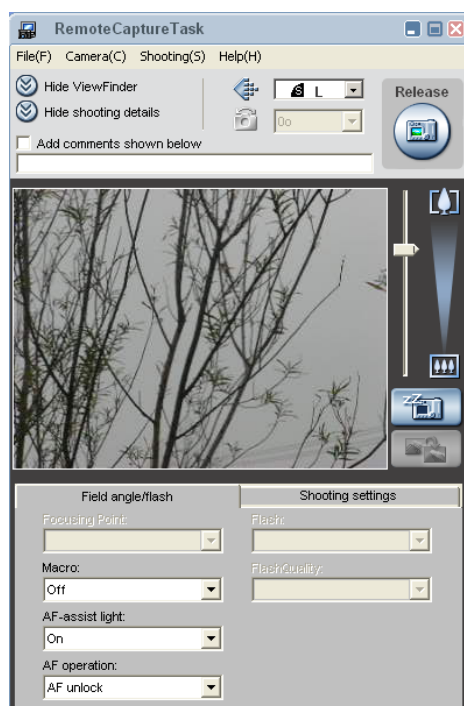
Obr.1 Canon PowerShot S3 IS



Obr. 2 Digitální kamera pro monitoring fenologických fází v Doksanech

Kameru lze ovládat z počítače díky speciálnímu programu CameraWindow (obr. 3). V manuálním režimu může uživatel ovládat kameru na dálku, zvolit automatický, poloautomatický, nebo tvůrčí režim. Lze nastavovat parametry snímání a zaostření na zvolený detail, pořizovat snímky a videosekvence na harddisk počítače. U počítače je umístěn ovladač, s jehož pomocí lze otáčet s kamerou v horizontálním i vertikálním směru. V automatickém režimu

lze nastavit samočinné otáčení kamery v horizontálním směru a pořizovat snímky v přednastavených intervalech v rozsahu 1 až 60 minut. Snímky lze pořizovat ve formátu jpg až do velikosti 2816 x 2112 pixelů, filmy ve formátu avi do velikosti 640 x 480 pixelů. Všechny snímky a filmy se archivují pro další zpracování na DVD. Postupně se počítá se zpřístupněním výstupů kamery na internetu.



Obr. 3 Ovládací program CameraWindow



Obr. 4 Příklad detailních záběrů z digitální kamery

Díky velmi dobrým parametrům fotoaparátu, především vysokému zoomu, lze pořizovat i detailní záběry dokumentující vývoj dřevin během roku. Na rozdíl od focení v ateliéru, ale nelze při focení zvolit neutrální pozadí pro zvýraznění detailů.

Na obr.4 jsou uvedeny příklady těchto snímků.

Velmi dobře lze dokumentovat snímky z digitální kamery postupné žloutnutí listí u dřevin a tím i objektivizovat doposud subjektivní hodnocení. Na obr. 5 je uveden příklad těchto snímků u břízy pýřité.



Obr.5 Příklad dokumentace postupného žloutnutí listí u břízy

Jelikož se monitoring fenologických fází lesních dřevin kamerou děje z jednoho pevného místa pozorování, byl pro účely tohoto projektu vytvořen 3D model observatoře s přilehlými pozemky (obr. 6). V prostorovém zobrazení (axonometrie, perspektiva) lze sledovat zastínění po-

zemku, především mezinárodní fenologické zahrádky v libovolnou roční a denní dobu. K pohledům v perspektivě lze připojit jednotlivé snímky a využívat ji jako pozadí pohledu.



Obr. 6 3D model observatoře s IPG

3. Závěr

Realizovaný projekt využití digitální kamery pro monitoring fenologických fází v observatoři Doksany přinese celou řadu cenných informací, které lze využít při přípravě budoucích projektů částečné automatizace fenologických pozorování v ČHMÚ. Projekt počítá s navázáním spolupráce se švýcarskými kolegy, kteří

mají v tomto směru mnohem více zkušeností. S využitím kamery se počítá i pro snímání zajímavých meteorologických jevů. Od celého projektu se očekává objektivizace a zvýšení preciznosti fenologických pozorování a tím zvýšení vypovídající schopnosti a přesnosti fenologických informací.

Literatura:

Beuker, E., 2000. Remote assessment of phenological events using digital cameras. In.: progress in Phenology Monitoring, Data Analysis, and Global Change Impacts. Freising, October 4-6.

Brügger, R., 2005. Photometric evaluation of phenological growth stages in forest stands: Application to climate monitoring using digital image analysis. Annalen der Meteorologie / ICB 2005, September 5th - 9th 2005, Garmisch Partenkirchen, 41.