

## MIKROKLIMA KULTIVAČNÍCH KOMOR PRO DLOUHODOBOU SIMULACI ZVÝŠENÉ KONCENTRACE CO<sub>2</sub> UMÍSTĚNÝCH V POLNÍCH PODMÍNKÁCH

Irena Marková, Dalibor Janouš  
Ústav ekologie krajiny AV ČR Brno

Koncentrace CO<sub>2</sub> v atmosféře se neustále zvyšuje. Roční nárůst přitom činí asi 0.5%. Nedostatek informací o dlouho- trvajícím vlivu zvýšené koncentrace CO<sub>2</sub> na evropské lesy vedl ke spojení několika evropských výzkumných týmů, které se začaly touto problematikou zabývat. Vznikl tak mezinárodní projekt "The Likely Impact of Rising CO<sub>2</sub> Concentration and Temperature on European Forests" financovaný Evropským společenstvím. Členem skupiny evropských pracovišť z Velké Británie, Francie, Německa, Belgie, Itálie, Švédska a Finska je také oddělení ekologické fyziologie lesních dřevin Ústavu ekologie krajiny AV ČR v Brně.

Cílem tohoto projektu je:  
stanovení vlivu zvýšené koncentrace CO<sub>2</sub> v atmosféře na fyziologii růstových procesů lesních dřevin na úrovni jedinců,  
vývoj, parametrizace a testování modelu funkčních procesů na úrovni porostu lesních dřevin (s využitím poznatků získaných na úrovni jedinců).

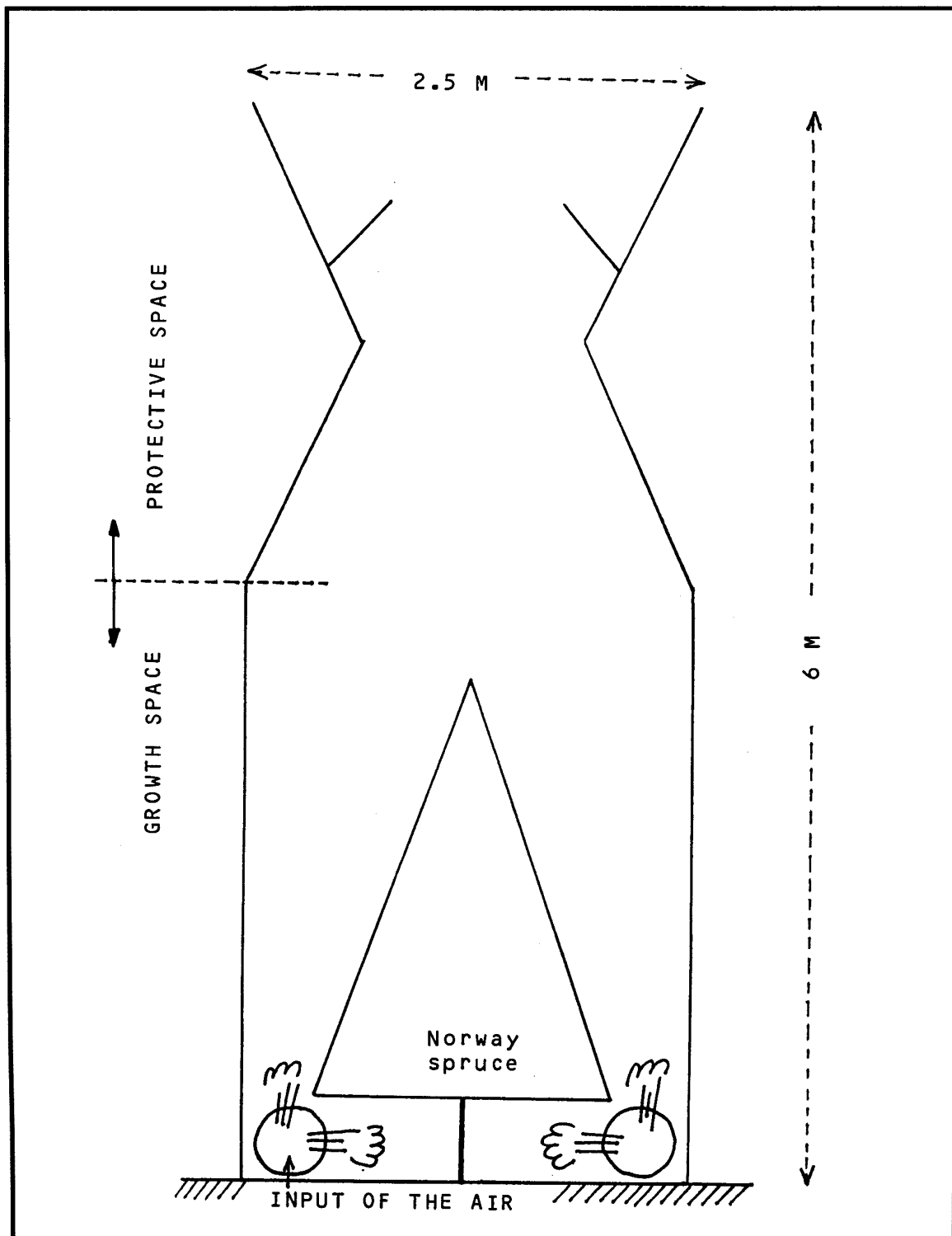
Studium vlivu zvýšené koncentrace CO<sub>2</sub> na lesní dřeviny je prováděno od roku 1992 na experimentálním ekologickém pracovišti (dále jen EEP) Bílý Kříž (Moravskoslezské Beskydy). Pracoviště se nachází na horském hřebenu v nadmořské výšce 943 m. Klima oblasti je mírně chladné, průměrná roční teplota vzduchu je 4.5°C, roční úhrn srážek činí 1200-1600 mm. Součástí EEP je klimatologická stanice a monitorovací stanice kvality ovzduší obsluhované ČHMÚ, pobočka Ostrava. Objektem výzkumu je monokultura smrku ztepilého (*Picea abies* (L.) Karst.) založená v roce 1981.

Osm jedinců smrku je v průběhu celé vegetační sezóny (květen-říjen) uzavřeno v kultivačních komorách (tzv. "open-top chambers", zkrác. "OTC"). Do čtyř komor je vháněna venkovní koncentrace CO<sub>2</sub> a do dalších čtyř koncentrace CO<sub>2</sub> zvýšená o 350 ppm, tj. asi dvojnásobná koncentrace CO<sub>2</sub>. Kromě těchto osmi jedinců smrku jsou vybráni ještě čtyři další kontrolní jedinci, kteří nejsou uzavřeni v komorách.

U všech 12 vybraných jedinců smrku je sledována:  
aktivace enzymu RUBISCO pro primární fixaci CO<sub>2</sub>,  
fotochemické a nefotochemické zhášení fluorescence,  
fotochemický kvantový výtěžek fotosystému II,  
obsah chlorofylů a karotenoidů,  
fotosyntetická charakteristika letorostů,  
respirace neasimilujících pletiv,  
tvar, velikost a uspořádání letorostů,  
struktura koruny,  
přírůst biomasy.

Kultivační komory jsou tvořeny kovovou konstrukcí a oplášťeny jsou transparentní PVC-fólií. Horní část komor je otevřená. Průměr komor je 2.5 m, výška 6 m. Průměr restriktoru je 1.25 m, restriktor je zdvojen z důvodu minimalizace vlivu proudění vzduchu na atmosféru komor (obr.1). Koncentrace CO<sub>2</sub> uvnitř a vně kultivačních komor je postupně měřena a automaticky zaznamenávána každých 5 minut (tzn. že v jednotlivé komoře je koncentrace

CO<sub>2</sub> měřena každých 50 minut). Koncentrace CO<sub>2</sub> je měřena analyzátozem "WMA-2" (fa PB Systems, Velká Británie) a hodnoty jsou zaznamenávány na měřicí ústředně "Delta-T" (fa Delta-T, Velká Británie).



Obr. 1 Schéma kultivační komory

Uvnitř kultivačních komor se vytváří specifické mikroklima. Proto je v průběhu celé vegetační sezóny také sledována a automaticky zaznamenávána v půlhodinových intervalech teplota vzduchu a půdy (odporová čidla "KTY-120") a intenzita dopadající fotosynteticky

aktivní radiace (čidla vlastní výroby, jejichž základem jsou fotodiody "BPW 21"). Naměřené hodnoty jsou ukládány do měřicí ústředny "Delta-T". Od příštího roku bude sledována i vlhkost vzduchu a půdy.

Koncentrace CO<sub>2</sub> uvnitř kultivačních komor se po celou vegetační sezónu udržovala na požadované úrovni - ve čtyřech komorách se pohybovala v rozmezí 300-400 ppm, v dalších čtyřech v rozmezí 600-800 ppm (celková denní spotřeba CO<sub>2</sub> činila 40-50 kg).

Intenzita fotosynteticky aktivní radiace dopadající na smrky uzavřené v kultivačních komorách byla během vegetační sezóny zeslabena asi o 20-25% oproti intenzitě FAR naměřené na volném prostranství. Zeslabení intenzity FAR uvnitř kultivačních komor bylo větší na konci vegetační sezóny v důsledku změn vlastností transparentní PVC-fólie použité na plášť komor (zejména v důsledku usazování prachových částic na povrchu fólie).

Teplota vzduchu uvnitř kultivačních komor byla během celé vegetační sezóny vyšší oproti teplotě na volném prostranství i přes intenzivní výměnu vzduchu v komoře. Teplota vzduchu uvnitř komor s venkovní koncentrací CO<sub>2</sub> byla v průměru vyšší o 1°C, uvnitř komor se zvýšenou koncentrací CO<sub>2</sub> o 2-3°C. Skleníkový efekt komor byl zřejmě vlivem zvýšené koncentrace CO<sub>2</sub> ještě umocněn.

Rozdíly v teplotě půdy uvnitř kultivačních komor a na volném prostranství byly nevýznamné. Důvodem toho byl nižší tok sluneční radiace k povrchu půdy vlivem prostupu radiace PVC-fólií a naopak menší vyzařování povrchu půdy než na volnosti.

## SUMMARY

Microclimate of open-top chambers for a long-term simulation of elevated CO<sub>2</sub> placed in the field conditions

CO<sub>2</sub> concentration is ever-growing. Annual increment of CO<sub>2</sub> concentration is approximately 0.5%. It is a reason for an establishment of international research project "The Likely Impact of Rising CO<sub>2</sub> Concentration and Temperature on European Forests". The aim of this project is:

determination of elevated CO<sub>2</sub> concentration influence in atmosphere on physiology of forest tree growth processes,  
development and testing of model of function processes of forest tree stand.

Study of elevated CO<sub>2</sub> concentration influence is done on the study site Bílý Kříž (the Moravian-Silesian Beskydy Mts., Czech Republic) as well. Eight Norway spruce trees are closed into open-top chambers ("OTC") (see Figure 1). There is ambient CO<sub>2</sub> concentration inside 4 OTC and CO<sub>2</sub> concentration elevated by 350 ppm inside another 4 OTC. Four Norway spruce trees are control, out of the OTC. Different microclimate is created inside the OTC. Air temperature was higher inside the OTC compared with an open-place - inside the OTC with ambient CO<sub>2</sub> concentration was higher by 1°C, inside the OTC with elevated CO<sub>2</sub> concentration by 2-3°C. Elevated air temperature was produced by a "green-house effect". Differences of soil temperature was insignificant. PAR intensity inside the OTC was lower by 20-25% compared with an open-place because of influence of PVC-film what covered open-top chambers.