

Plantefysiologiske effekter af ambient UVB-stråling på to arter i Nordøstgrønland

Linda Bredahl^{1*}, Teis N. Mikkelsen² & Helge Ro-Poulsen¹

¹Botanisk Institut, afd. Fysiologisk Økologi, Københavns Universitet, Øster Farimagsgade 2D, 1353 København K

²Forskningscenter RISØ, PRD-309, Postboks 49, 4000 Roskilde

* lindab@bot.ku.dk / tlf: 35322257

Reduktion af ozonlaget medfører øget UVB-stråling, hvilket har følger for planterne.

Ultraviolet B-stråling (UVB) betegner den mest energirige del af den solstråling, der når jordoverfladen. Den er skadelig for levende organismer, men absorberes delvist af atmosfærens ozon. I de seneste årtier er der sket en nettoudtynding af ozonlaget som følge af et øget udslip af ozonnedbrydende gasser, hvorfor der er sket en stigning af UVB ved jordoverfladen. UVB er en stressfaktor for planter, idet deres vækst og fotosyntese påvirkes både direkte og indirekte af UVB.

Arktis er mest udsat. Derfor eksperimenteres på 74°N

Nettoudtyndingen af ozon er størst ved høje breddegrader hvorfor den arktiske vegetation udsættes for den største relative ændring. I Zackenberg, Nordøstgrønland (74°3' N, 20°3' W), blev et 3-årigt UVB eksklusions-eksperiment påbegyndt på en højarktisk hede i juli 2001. Forsøget undersøger, hvad det nuværende UVB niveau betyder i relation til forskellige reduktioner af UVB indstrålingen.

Tilsvarende målinger foretages i år og 2003 i Zackenberg. På basis heraf er det formålet med projektet at kunne anbefale en rutinemæssig procedure for langtidsmonitoring af UVB-effekter på vegetationen i Zackenberg, integreret i de øvrige omfattende monitoringsaktiviteter.

UVB blev ekskluderet ved at filtre blev sat over vegetationen

Der blev opsat metalrammer (47x60 cm) med og uden transparente folier med forskellige egenskaber:

- 1) **-UVB**: Filter, der reducerer UVB.
- 2) **-UVAB**: Filter, der reducerer både UV-A og UVB, d.v.s. størstedelen af det ultraviolette spektralområde.
- 3) **Filterkontrol**: Filter, der transmitterer sollys med nærambient spektralfordeling
- 4) **Kontrol**: Intet filter. Mikroklima og sollys under ubehandlede forhold.

Der målt blandt andet klorofylfluorescens

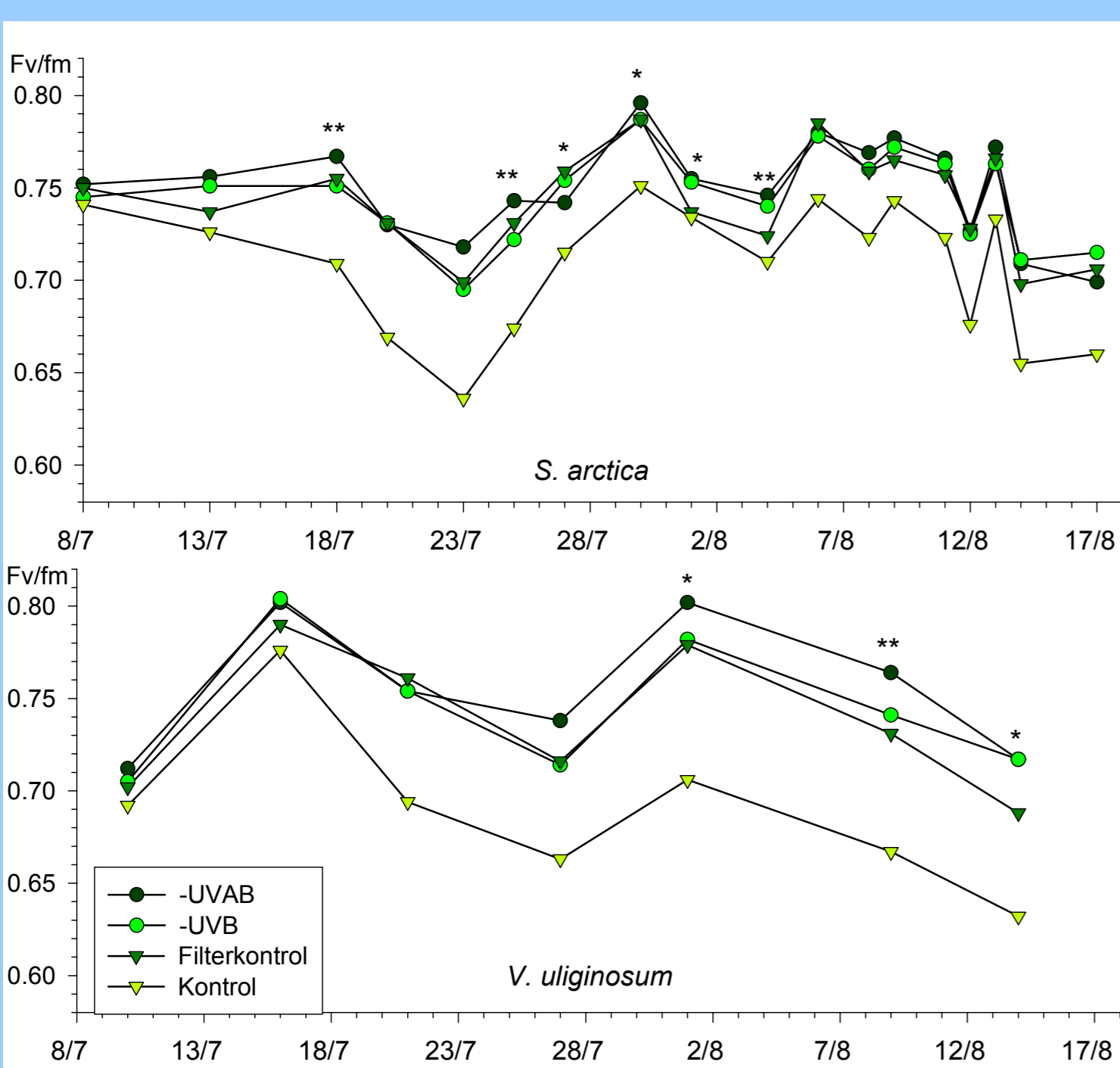
Ved hjælp af klorofylfluorescens og gasudveksling undersøgte grønne blades potentielle og aktuelle CO₂-optagelse på to plantearter: Mosébølle (*Vaccinium uliginosum*) og Arktisk Pål (*Salix arctica*). Målinger af bladenes klorofylfluorescens giver på en hurtig og simpel måde et udtryk for fotosynteseapparatets tilstand. Måleparameteren F_v/F_m er et STRESS-MÅL. Jo højere værdi af F_v/F_m, jo mindre stresset er planten. Parameteren blev målt gennem det meste af vækstsæsonen fra d. 8. juli til 17. august på to sites. Baggrundsbilledet viser site 1.

Effekterne afhænger af sæsontidspunkt og art

Resultaterne på site 1 viser, at der mange dage er signifikante forskelle på F_v/F_m mellem filterbehandlingerne (2-faktor ANOVA) (Figur 3). For *S. arctica* ligger disse dage i midten af sæsonen, mens effekterne på *V. uliginosum* findes sidst i sæsonen. Den gennemgående effekt er, at frafiltreringen af en væsentlig del af hele UV-området ("UVAB") har en positiv effekt på fotosynteseapparatet. Disse planter er mindre stressede.

PAR betyder også noget i et UVBeksperiment

De bølgelængder, som planterne udnytter til fotosyntese, kaldes Fotosynteseaktivt Lys (PAR) og svarer stort set til synligt lys. Figur 4 viser, at PAR påvirker F_v/F_m meget, hvilket forklarer de generelle svingninger i F_v/F_m på Figur 3.



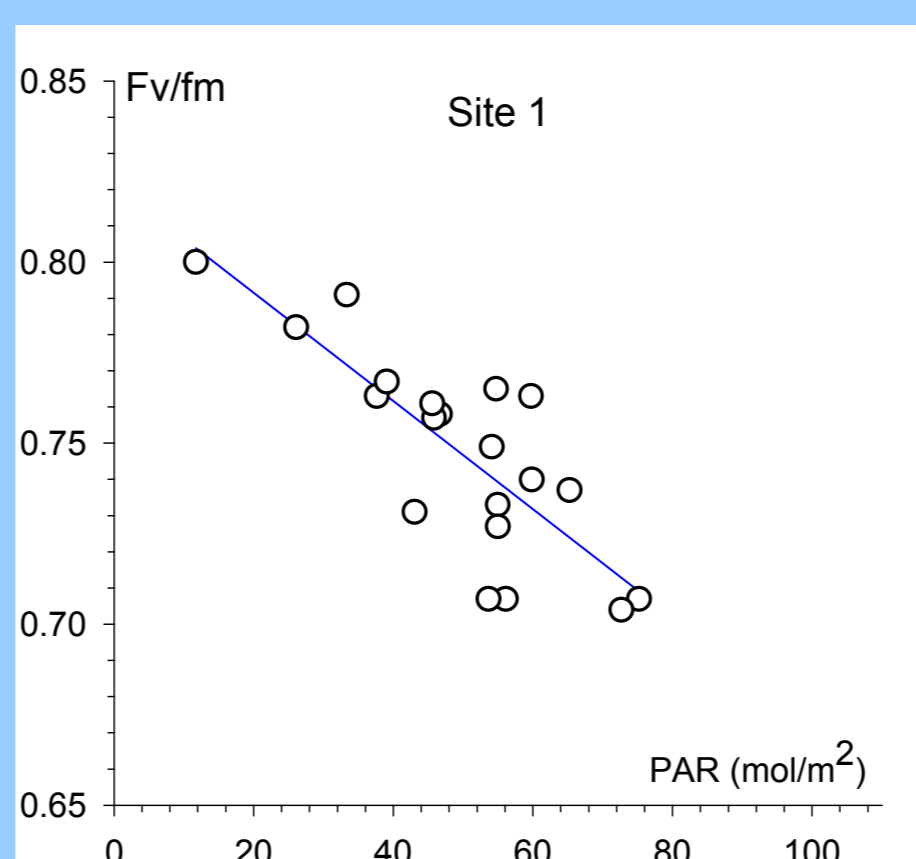
Figur 3. Site 1. Middel af F_v/F_m pr. behandling pr. måledag. * = dage med signifikans mellem filterbehandlingerne (ANOVA med efterfølgende Tukey test).



Figur 2. De hvide klemmer sættes på bladene for at mørke-adaptere dem inden måling af klorofylfluorescens.



Figur 1. Her ses tydeligere de rødlige små blade af *V. uliginosum* samt de større og mere robuste blade af *S. arctica*. Bladene af denne har af *S. arctica* er ca. 3 cm lange.



Figur 4. Korrelation mellem summeret PAR kl. 13-18 pr. dag (mol/m² i de 5 timer) og dagsgennemsnit af F_v/F_m målt i filterbehandlingerne. r = -0,801.

Konklusion

2001-data viser, at de to arter periodevis er mindre stressede, når en væsentlig del af UVB-strålingen fjernes. Efter kun én vækstsæson er det svært at konkludere, hvor meget de to undersøgte arter påvirkes af det stigende UVB-niveau. Når der i 2003 foreligger tre års målinger med den samme forsøgsopstilling, vil der være bedre mulighed for at vurdere dette.

Tak til DANCEA for at medfinansiere projektet.

Referencer

- Björn L.O. 2002. *Effects of ultraviolet-B radiation on terrestrial organisms and ecosystems with special reference to the arctic*. I: Hessen D.O. (ed.) UV radiation and arctic ecosystems. Ecological Studies vol. 153. Springer, Berlin, pp. 93-114.
- Dahlback A. 2002. *Recent changes in surface ultraviolet solar radiation and stratospheric ozone at a high arctic site*. I: Hessen D.O. (ed.) UV radiation and arctic ecosystems. Ecological Studies, Vol.153. Springer, Berlin, pp.1-20.
- Johanson U. 1997. *Future stratospheric ozone depletion will affect a subarctic dwarf shrub ecosystem*. Phd-thesis. Section of Plant Physiology, Lund University, Sweden.
- Krupa S.V. 2000. *Ultraviolet-B radiation, ozone and plant biology*. Environmental Pollution 110:193-194.
- Pyle J.A. 1997. *Global ozone depletion: observations and theory*. I: Lumsden P.J. (ed.) Plants and UV-B: Responses to environmental change. Society for exp. Biol. Seminar Series 64. Cambridge University Press. UK. pp. 3-11.