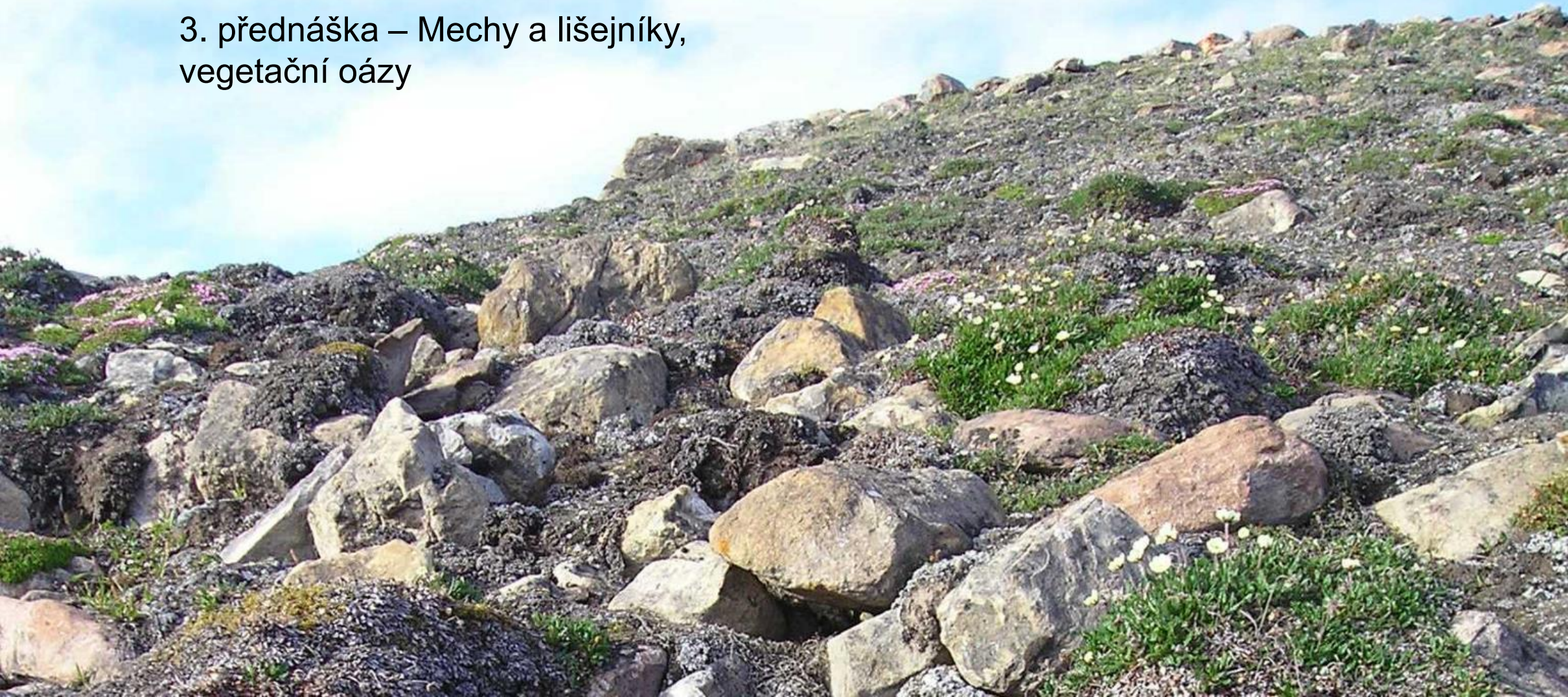


Polární biologie rostlin

3. přednáška – Mechy a lišejníky,
vegetační oázy

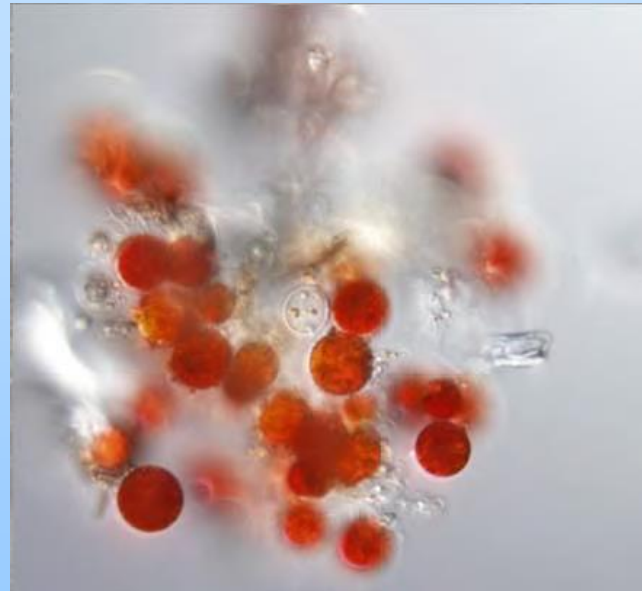
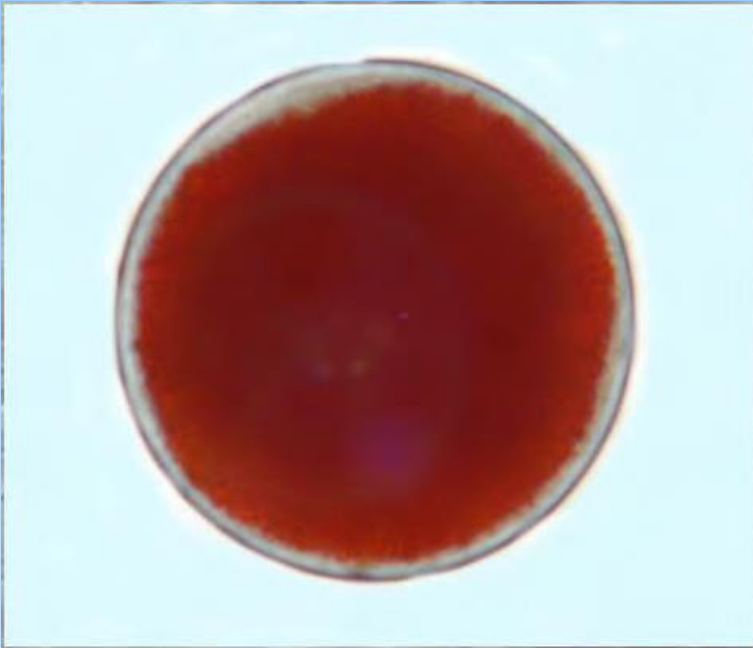


Ekofyziologie polárních řas a sinic

- Psychrofilní – přežijí jen a pouze v chladných teplotách (rozsivky v ledu)
- Psychrotrofní – optimální teplota je vyšší, ale jsou schopné růst i v chladu (většina polárních sinic)
- Ochranu před mrazem zajišťují osmotika a „anti-freezing proteins“
- Pohyblivá stadia mají možnost se na zimu zavrtat
- Klidová stadia jsou odolnější při změně podmínek (řasy)
- Sliz – pomáhá udržet vodu (sinice)
- Nenasycené mastné kyseliny v membránách – funkčnost za nižších teplot
- Ochranu před vysokou ozářeností zajišťují karotenoidy – Astaxantin
- V extrémním prostředí se lépe daří organismům, které spolupracují (lišejníky)

Astaxantin

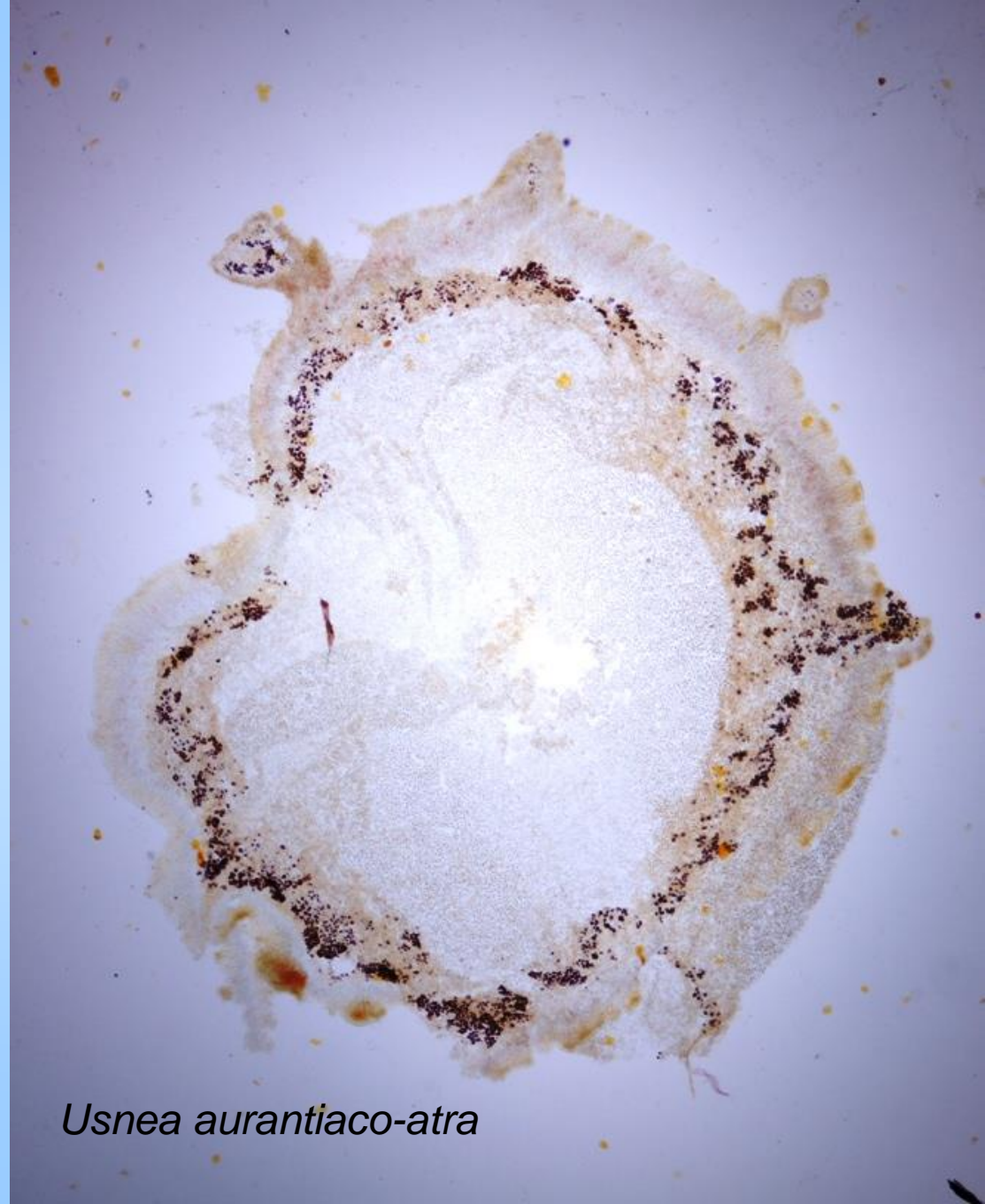
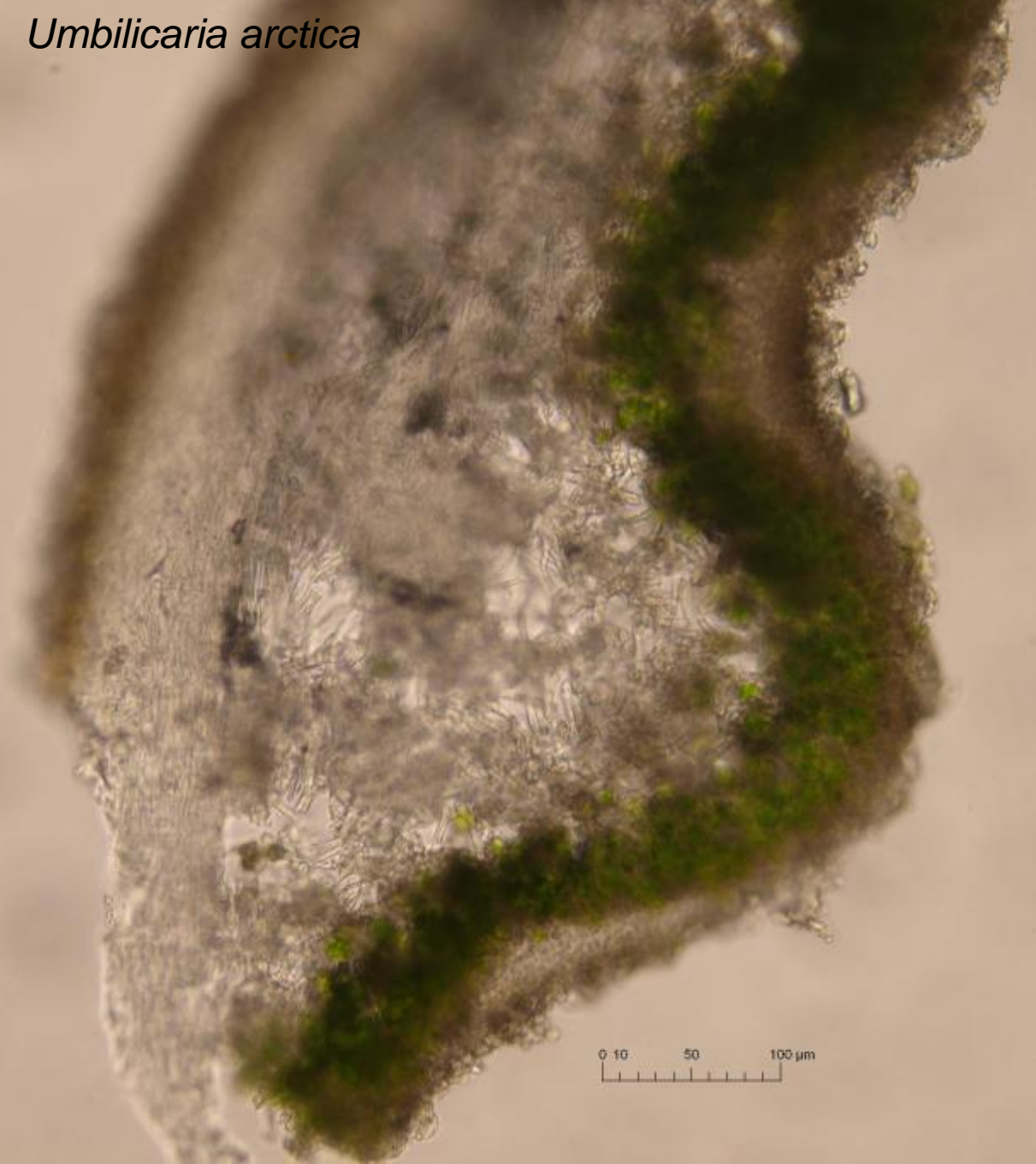
- ochrana fotosyntetického aparátu buňky před účinky nadměrného ozáření – pasivní světelný filtr
- ochrana buňky před oxidačním stresem
- ochrana buňky před následky zmrznutí (akumulace nepolárního astaxanthinu snižuje obsah vody v buňkách)



Lišejníky v polárních oblastech

- „Houba, která se věnuje zemědělství“
- Nejodolnější fotosyntetizující organismy v polárních podmínkách – až na 86° j.š.
- Rostou na skalách a povrchu půdy
- Sinicové lišejníky mohou asimilovat vzdušný dusík, řasové mohou přijímat vodu v podobě páry, tripartitní lišejníky mohou obojí
- Malé roční přírůstky, malá biomasa (korovité lišejníky jsou nejodolnější, keříčkovité zase nejrychleji rostou)
- Potrava pro soby, pro většinu živočichů ale těžko stravitelné

Umbilicaria arctica



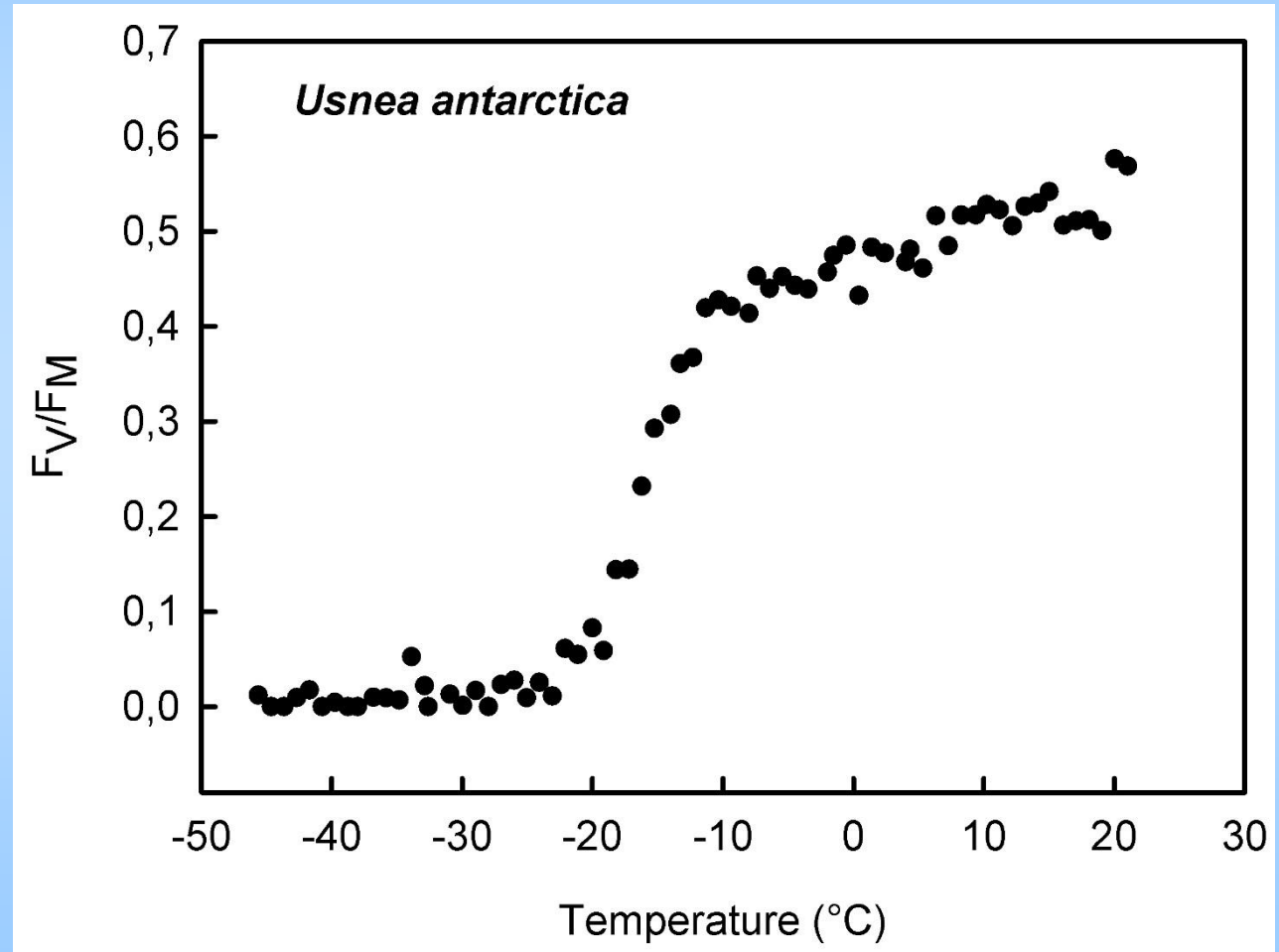
Usnea aurantiaco-atra

Zástupci polárních lišejníků



Lišejníky vs. teplota

- Teplota lišejníku může kolísat i o desítky stupňů v jednom dni
- Fotosyntéza možná i v mrazových teplotách až do -24°C
- Antarktické lišejníky v suchém (ojediněle i vlhkém!) stavu přežijí ponoření do tekutého dusíku (-196°C)
- Přizpůsobení mrazu – podobné, jako u vyschnutí (osmotika, ochranné proteiny), tvorba ledu preferenčně mimo buňky, uvnitř buněk amorfní led

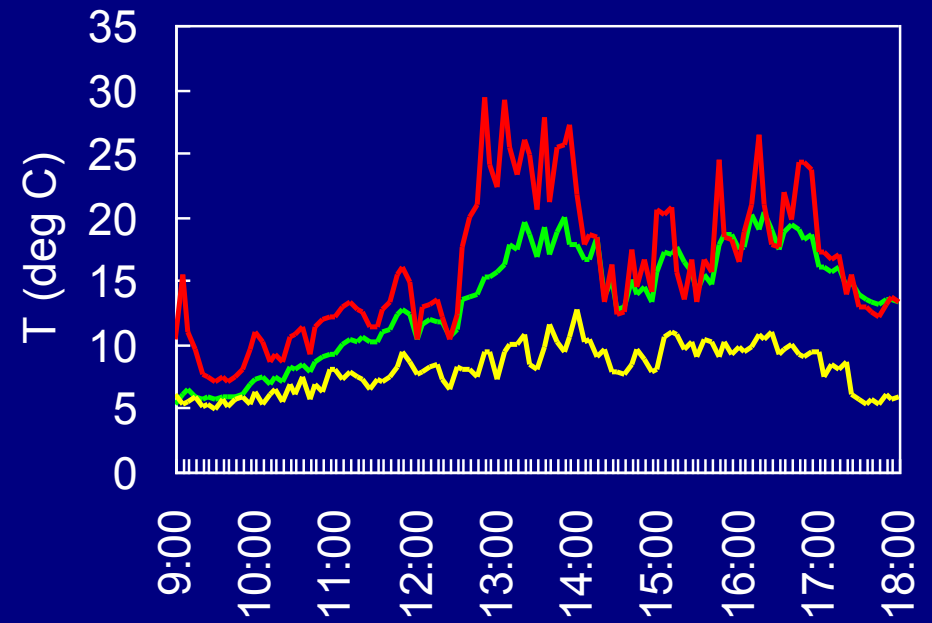


Teplota lišejníků na slunci

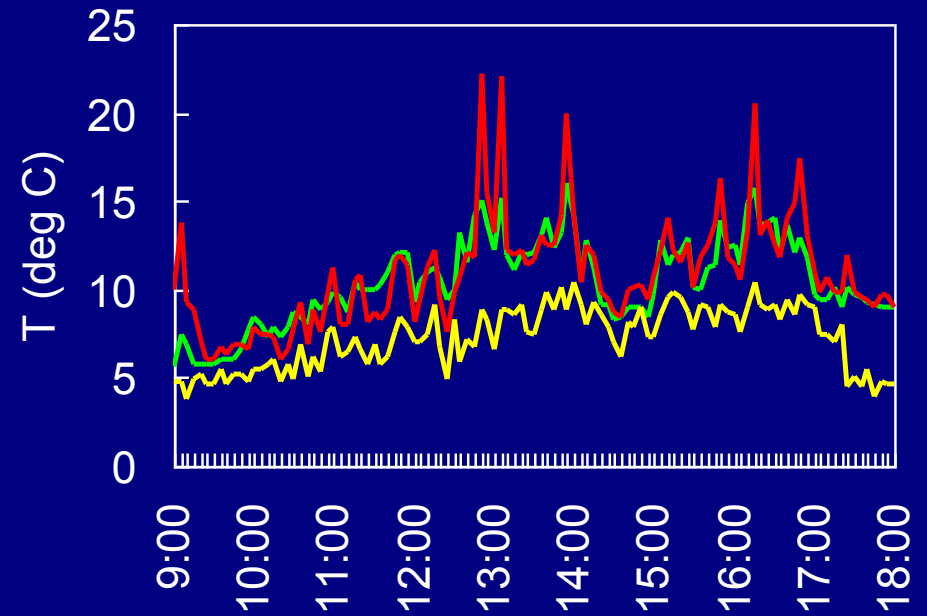
- Nad trsem
- Na vrcholu trsu
- Uvnitř trsu



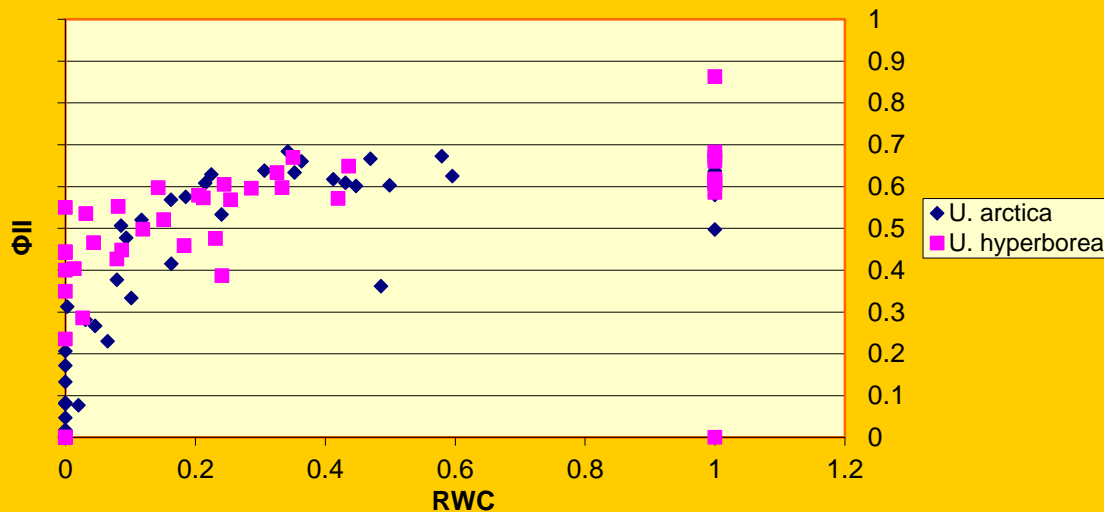
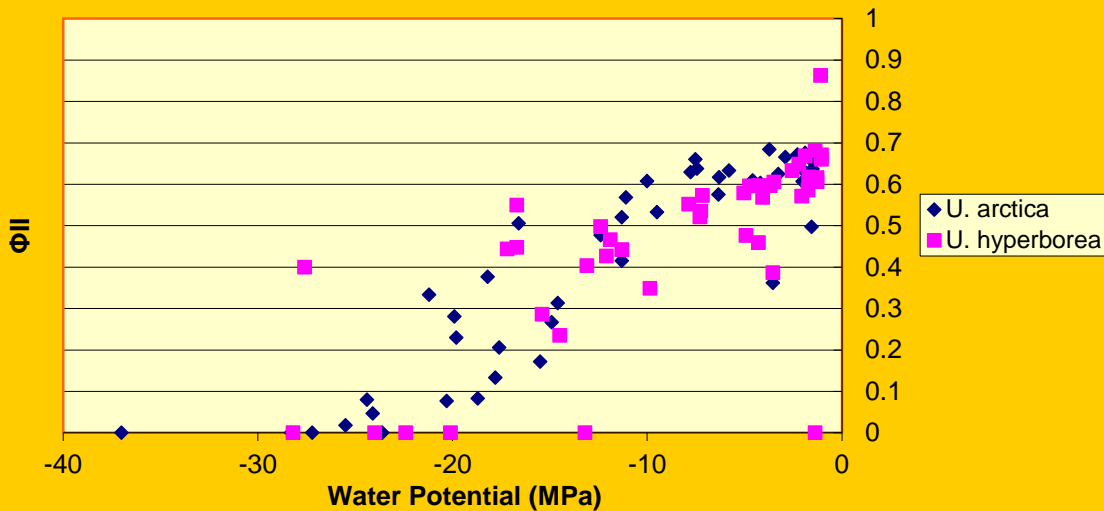
Usnea antarctica



U. aurantiaco-atra



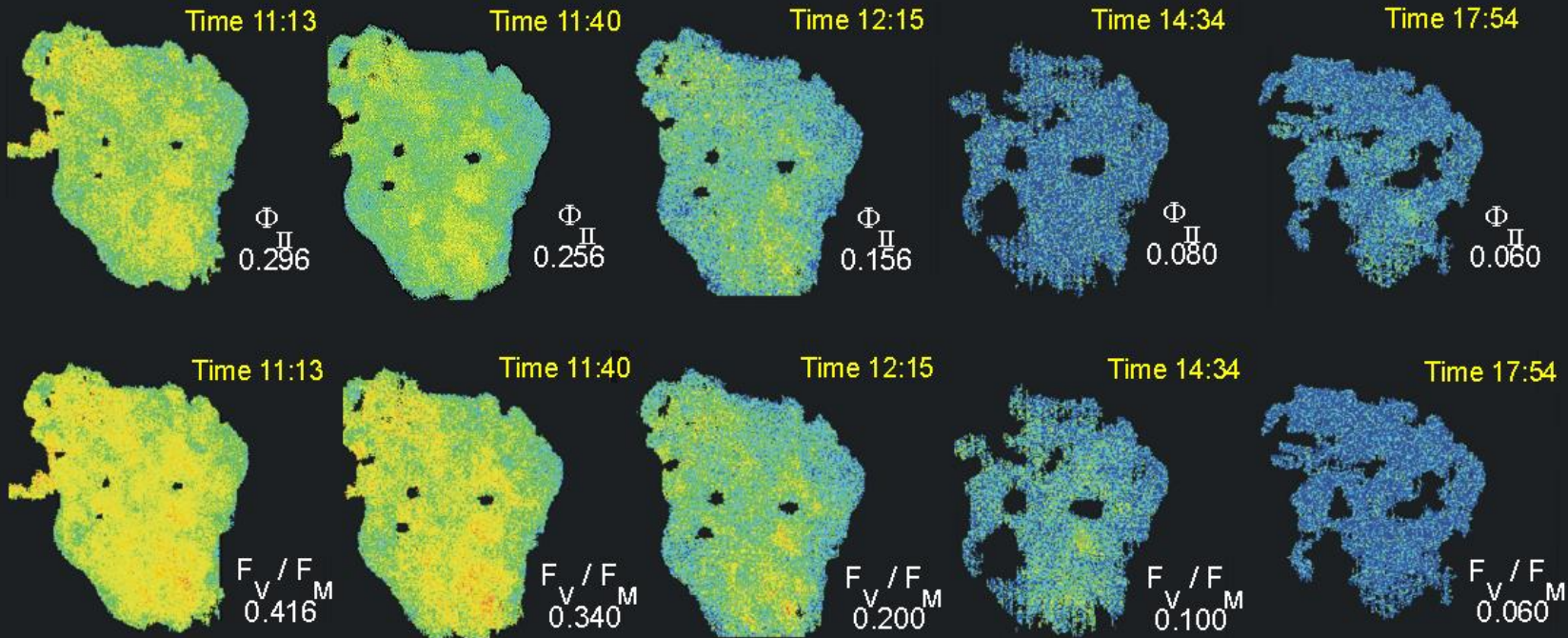
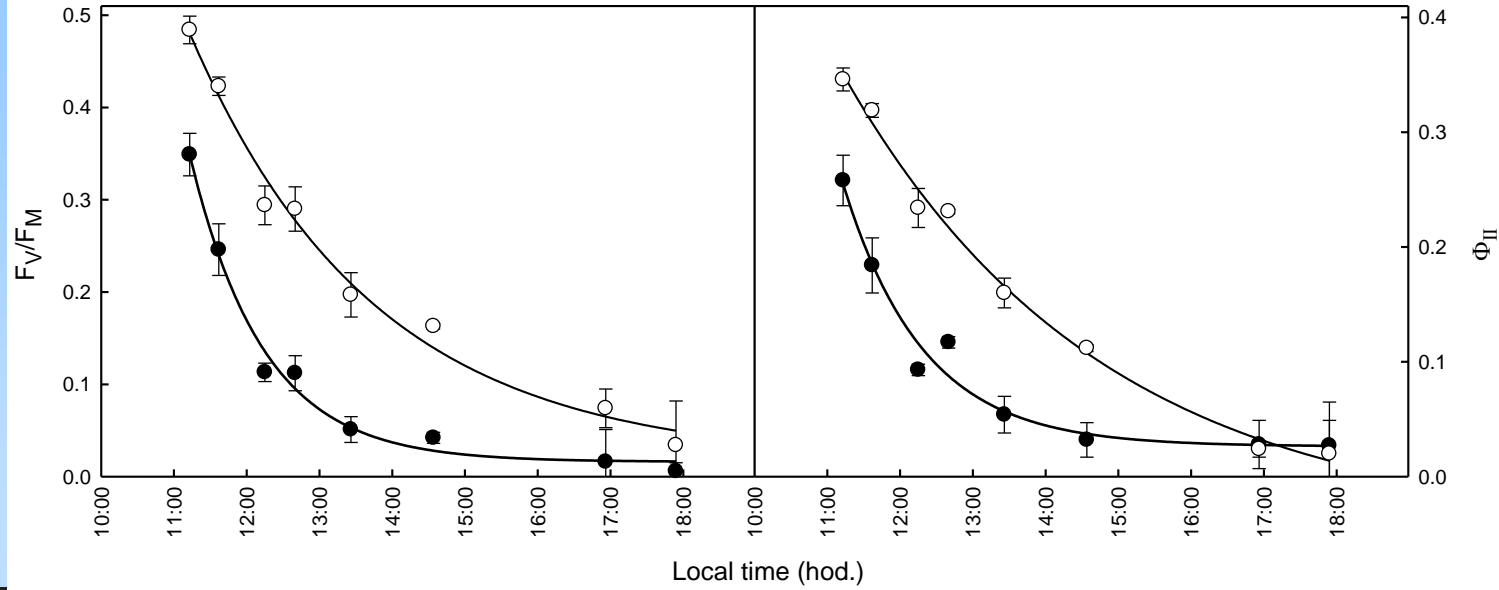
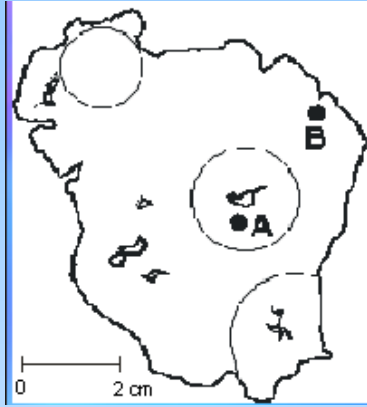
Vysychání lišejníků



- Běžná součást jejich života – lišejníky nemají jak si udržet vodu ve stélce
- Schopnost fotosyntézy i ve vysokém stupni vyschnutí
- Ve vyschlém stavu vydrží i desetiletí při zachování životaschopnosti
- Po ovlhčení obnovení fyziologických funkcí za 10-20 minut
- Schopnost přijímat vodu i v podobě páry (netýká se sinicových lišejníků)
- Přizpůsobení – vysoká koncentrace osmotik (cukry, polyoly, prolin, proteiny stabilizující membrány při nedostatku vody)

Vysychání – terénní měření u *Xanthoria elegans*





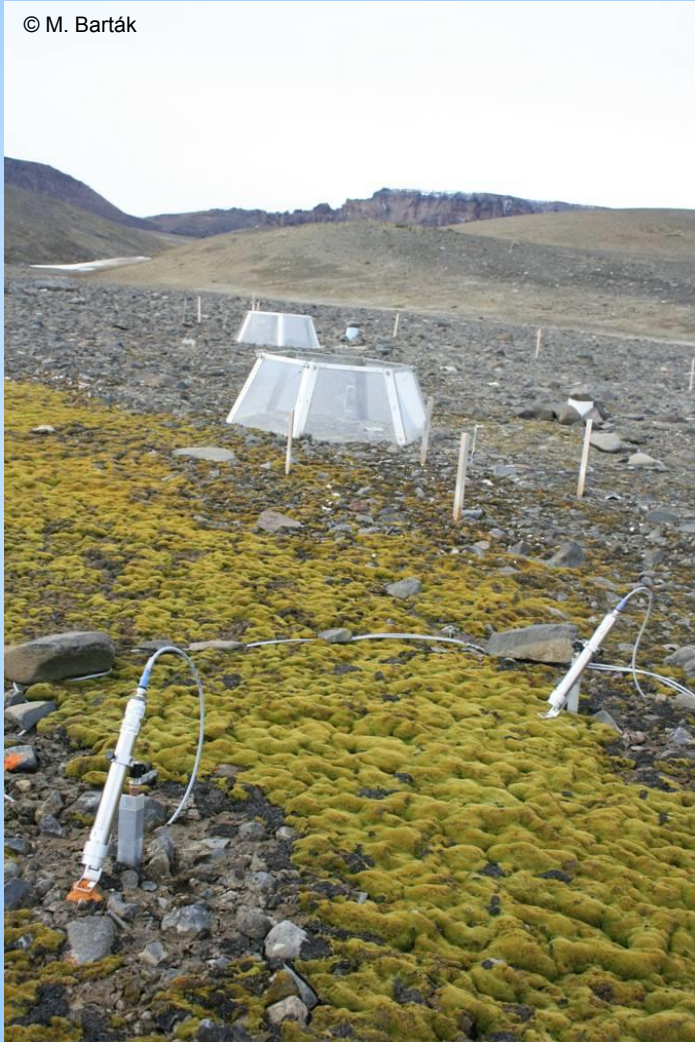
Xanthoria elegans

Lišejníky vs. záření

- K nastartování fotosyntézy stačí málo světla – pod sněhem
- Proti nadměrné ozáření a UV záření se lišejník brání – melaniny, parietin a kys.usnová v korové vrstvě a xanthofyly ve fotobiontovi
- Záření je nebezpečnější ve stavu vyschnutí – častý vznik kyslíkových radikálů. Obrana – odpojení světlosběrných komplexů, antioxidanty, svinutí stélky

Místa výskytu mechorostů

© M. Barták



- Podmáčená půda
- Periodické vodní toky
- Rašeliniště
- Skalní štěrbiny

© J. Gloser



Fyziologické možnosti mechorostů

- Oproti lišejníkům o něco citlivější na mráz (na stanovištích chráněny sněhem), vyschnutí, záření i mechanické poškození.
- Dovedou zadržet hodně vody (20x vlastní hmotnost). Odolnost proti vyschnutí má podobné mechanismy, jako u lišejníků.
- Fotosyntéza do -5°C , přežijí měsíce při -60°C



Ekologický význam mechorostů



- Vytvářejí velké množství organické hmoty – až 1 m hloubka
- Mechoviště jsou prostředím pro růst řas, sinic a hub, stejně jako pro život bezobratlých (vyšší teplota, stálejší vlhkost, živiny) a hnízdění ptáků

Vegetační oázy

- Místa v polárních oblastech, zejména v Antarktidě, s větším výskytem vegetace
- Antarktický poloostrov, pobřeží a ostrovy
- Limitující faktory – voda v kapalném stavu, živiny (z trusu a mršín)



Ptačí hnízdiště



Prasiola sp.

Rozšiřování vegetačních oáz s oteplením



Jak se tam dostanou?

- Vítr (anemochorie)
- Ptáci (zoochorie)
- Antarktické mechorostry a vyšší rostliny
pravděpodobně nepřežily maximální zalednění –
současná vegetace je důsledkem importu z Jižní
Ameriky a dalších míst. (často bipolární i kosmopolitní
druhy)



Děkuji za pozornost