

FYZIOLOGICKÉ REAKCE ROSTLIN NA PŘÍTOMNOST OZONOVÉHO SMOGU

1. ÚVOD DO PROBLEMATIKY, POPIS SOUČASNÉHO STAVU

Je všeobecně známo, že zvýšená koncentrace ozonu způsobuje rostlinám a obecně organismům poškození jak vnitřní, tak i vnější. V současné době jsou rostliny především ve větších městech často vystaveny po celou dobu svého vegetačního období nebyvale zvýšené hladině troposférického ozonu. Ozon je produkován různou antropogenní činností, včetně vypouštění cizorodých látek do ovzduší (např. při jízdě autem). Tyto nadlimitní koncentrace ozonového smogu dosahují maximálních hladin za horkých letních dnů. Jedním z mechanismů vzniku troposférického ozonu jsou složité reakce organických polutantů s oxidy dusíku.

Jakožto látka velmi reaktivní dokáže ozon způsobit silná poškození, pronikne-li do rostlinného těla. Je schopen pozměnit strukturu biomolekul, vyvolat tvorbu nebezpečných radikálů a naprosto tak destabilizovat metabolické reakce.

Náchylnost k poškození ozonem u rostlin se u různých druhů výrazně liší. Zatímco některé rostliny, jako například tabák jsou ozonem silně poškozeny již za velmi nízké koncentrace (*viz. lit. zdroj č. 2*), některé rostliny této látce odolávají lépe. Souhrnně lze však říci, že ozonový smog má na rostliny znatelně negativní účinky. Byl například zjištěn menší výnos zemědělských plodin v reakci na zvýšenou hladinu troposférického ozonu (*viz. lit. zdroj č. 3*). Vzhledem k těmto faktům má studium vlivu troposférického ozonového smogu na rostliny velký význam. Vezmeme-li v potaz výrazné odlišnosti v reakcích rostlin na tuto látku, bylo by vhodné zjistit, proč tomu takto je a na čem náchylnost rostlin k poškození ozonem závisí.

2. METODIKA, VÝZKUM, CÍLE

Ve svém výzkumu bych se zaměřil na zkoumání fyziologických reakcí různých druhů rostlin na zvýšenou hladinu ozonu. Nejprve bych zvolil vhodnou modelovou rostlinu pro provádění výzkumu. Jednotliví jedinci by byli kultivováni při konstantních podmínkách v umělé atmosféře s určitou koncentrací ozonu. Doba kultivace by byla nastavena v závislosti na předběžných výsledcích. Ihned po vložení rostliny do prostředí se zvýšenou hladinou ozonu by na modelovém jedinci byly vyhodnocovány morfologické změny a změny fyziologické. Pro vyhodnocení změn morfologických by bylo možné využít jednak makroskopické pozorování a také pozorování pod světelným mikroskopem. Pro vyhodnocování vnitřních fyziologických změn bych použil metody snímání infračervenou kamerou a dále metodu analýzy fluorescence

chlorofylu. V pozdějších fázích výzkumu bych se zaměřil také na vyhodnocování fyziologických změn metodami molekulárně-biologickými. Veškeré výsledky by byly porovnávány s kontrolními jedinci, jež by byli kultivováni ve standardních podmínkách ve stejném čase, jako vyhodnocovaní jedinci.

Postupně bych také sledoval fyziologické změny modelových rostlin i v jiných koncentracích ozonu a vyhodnocoval rychlost a závažnost proběhlých změn. Bylo by možné sledovat, při jakých koncentracích ozonu je určitý druh rostliny schopný přežít, a při jakých hladinách již kultivace není udržitelná.

Postupně bych experimentům podrobil celou škálu rostlinných druhů a sledoval odlišnosti v jejich reakcích.

U rostlin, které jsou schopny ozonu odolávat lépe, než ostatní druhy by bylo vhodné pomocí metod molekulárně-biologických zkoumat, jaké látky rostlinu před ozonem chrání, při jakých podmínkách se tyto potenciální antiozonanty vytvářejí (zda jsou v rostlině stále, či zda se vytvoří až při stresu) a také, zda reagují specificky pouze na ozon, nebo zda mají vliv i při ochraně rostliny před jinými látkami.

Do výzkumu by taktéž bylo možné zařadit i zkoumání vlivu ozonu na genetické změny u rostlin. Modelové rostliny by po dobu od vývinu pohlavních orgánů, až po dozrání semen byly vystaveny nízké dávce ozonu. Jejich semena by byla vyseta a byly by sledovány genetické mutace, změny v klíčivosti, nebo v růstu klíčících rostlin.

3. OČEKÁVANÉ VÝSLEDKY

Díky použitým metodám pro zkoumání fyziologických změn by bylo možné zjistit, jaké části rostliny reagují na přítomnost ozonu nejdříve, a jak rychle u rostliny detekujeme příznaky stresu. Výzkum by mohl odhalit, jaké rostliny jsou na zvýšenou koncentraci ozonu náchylnější, a které druhy naopak dokážou na tuto látku adekvátně reagovat a na čem je tato odolnost závislá. Metody molekulárně biologické by odhalily, jaké antiozonanty dokáží určité rostliny vylučovat. V neposlední řadě by bylo možné odhalit, jak silné změny v DNA je schopen ozon u různých druhů rostlin napáchat. Získané výsledky by přispěly k obeznámení se s tím, jaké dopady může mít ozonový smog na rostliny, které v něm rostou, a jaké rostliny jsou těmto podmínkám schopny odolávat. Mohla by být například odhalena závislost odolnosti rostliny vůči trioxylenu na tom, v jaké nadmořské výšce rostlina roste, nebo jak je fylogeneticky pokročilá. Získané výsledky by přispěly k pochopení vlivu člověka na ostatní organismy a mohly by být odhaleny užitečné informace pro vývoj momentální situace do budoucna.

4. LITERÁRNÍ ZDROJE

1. Atmospheric Chemistry & Physics- 2016 Vol. 16 Issue 1, p277-292. 16p (Jud, W. Fischer, L. Canaval, E Wohlfahrt, G. Tissier, A. Hansel, A.) ISSN: 1680-7316
2. Archives of Environmental Protection. 2014, Vol. 40 Issue 4, p53-65. 13p. (Budka, Anna Kayzer, Dariusz Borowiak, Klaudia Zbierska, Janina Wolna-Maruwka, Agnieszka Schroeter-Zakrzewska, Anita Chlebowska, Anna
3. Environmental Engineering & Management Journal (EEMJ). Dec2013, Vol. 12 Issue 12, p2331-2337. 7p. (Wenpo Shan, Haixia Lu, Pengyan Liu, Zhanchen Li, Da Lu, Wei Liu, Zhe Qin) ISSN: 1582-9596
4. Environmental Pollution; Mar2013, Vol. 174, p279-288, 10p (Kumari, Sumita Agrawal, Madhoolika Tiwari, Supriya) 02697491
5. Environmental Pollution; Oct2014, Vol. 193, p1-5, 5p (Paoletti, E. Castagna, A Ederli, L. Pasqualini, S. Ranieri, A. Manning, W.J.) ISSN: 02697491
6. Environmental Pollution; Oct2010, Vol. 158 Issue 10, p3164-3171, 8p (Guidi, Lucia Degl'Innocenti, Elena Giordano, Cristiana Biricolti, Stefano Tattini, Massimiliano)
7. Global Change Biology. Jan2008, Vol. 14 Issue 1, p46-59. 14p. 5 Charts, 3 Graphs
(BISWAS, D. K. XU,H. LI, Y. G. SUN, J. Z. WANG, X. Z. HAN, X. G. JIANG, G. M.)
ISSN: 1354-1013

