**Vliv anestetik na rostliny**

O výzkumu rostlinných hormonů bylo v rámci Nadačního fondu Univerzity Palackého řečeno již mnohé. Dlouhé roky se kladl velký důraz na jejich úlohu, protože se považovaly za hlavní aktéry reakcí v rostlinném těle. Rostlinné hormony hrají důležitou roli i v mé studii, ale zabývám se také dřívějšími událostmi, které předcházejí akumulaci rostlinných hormonů, konkrétně jasmonátů. Hormonální odpověď je totiž u živočichů i rostlin obecně pomalá. Kvůli nutnosti reagovat rychle na stresové faktory životního prostředí, byly v rostlinách vyvinuty mnohem rychlejší mechanismy - elektrické signály podobné těm, které jsou popsány u živočichů. Elektrické signály tedy nenáleží výhradně do živočišné říše, ale i přes podobnosti s chemickými komponenty neuromotorického systému živočichů, elektrická signalizace v rostlinách samozřejmě nedosáhla takové komplexnosti jako je tomu v nervech. Nedávno objevenou podobností v rostlinách, publikovanou v časopise Nature, jsou dva proteiny iontových kanálů pro Ca2+, které jsou příbuzné s glutamátovými receptory živočichů. Tyto živočišné receptory aktivované pomocí neurotransmiteru glutamátu zprostředkovávají většinu excitační synaptické transmise v centrálním nervovém systému a jsou klíčovými hráči k synaptické plasticitě, která je důležitá pro učení a paměť. Právě tyto dva nově objevené proteiny jsou rozhodující pro tvorbu elektrické vlny vyvolanou poškozením listu, která je přenášena do ostatních orgánů rostliny. Ve všech místech, kam dorazí tento elektrický signál, je v odpovědi na poranění spuštěna syntéza jasmonátů, která zprostředkovává expresi genů, především inhibitorů proteáz, zapojených do obranných reakcí rostliny (Mousavi a kol., 2013). Signální cesty zahrnuté do těchto systémových obranných reakcí jsou v posledních letech předmětem intenzivního vědeckého výzkumu.

Vzhledem k tomu, že rostliny mají také vyvinuté mechanismy přenosu elektrického vzruchu, které jsou podobné těm u živočichů, nabízejí vynikající modelový objekt pro studie anestetik a anestezie. Celková anestezie je využívána při lékařských zákrocích od doby, kdy asi před 200 lety byly účinky anestetik objeveny. Bylo provedeno mnoho pokusů o vědecké vysvětlení, jak tyto sloučeniny účinkují na nervový systém. Přesto zůstává velkým tajemstvím, proč tolik různých typů chemických sloučenin způsobuje stejný účinek na lidi i zvířata: ztrátu vědomí. Pod vlivem anestetik přestávají také rostliny vnímat své okolí. Nedávno bylo uvedeno, že celková anestezie pozastavuje pohyb listů rostlin jako je citlivka stydlivá (*Mimosa pudica*) nebo mucholapka podivná (*Dionaea muscipula* Ellis) skrz ztrátu akčního potenciálu. Mucholapka podivná po podání anestetika nevytváří elektrické signály a její pasti zůstávají po dotecích spouštěcího výčnělku uvnitř pasti otevřené. Po vyjmutí anestetika bylo zotavení mucholapky extrémně rychlé, obvykle během 10 minut byly akční potenciály a pohyb pastí obnoveny. Tato obnova je nesmírně důležitá pro odlišení anestezie od smrtelného účinku chemických látek (Yokawa a kol*.* 2018; Pavlovič a kol*.* 2020).

Cílem projektu je prozkoumat, zda anestetika mohou zastavit obranné reakce běžných rostlin. Ve výše uvedené studii bylo prokázáno, že anestetika inhibují akční potenciál (AP) v mucholapce podivné. Ale v odpovědi na napadení býložravci nebo mechanické poranění rostliny obvykle generují variační (VP) a/nebo systémový potenciál (SP, Zimmermann a kol*.* 2009). Protože AP a VP se liší původem (AP se šíří sám a VP závisí na uvolnění napětí xylémového vodního sloupce po poranění), otázkou je, zda anestetika mohou bránit vzniku a šíření VP a všem následným reakcím, tj. akumulaci reaktivních forem kyslíku, intracelulárního vápníku nebo kyseliny jasmonové (JA) a genové expresi závislé na JA. Protože anestetika by ovlivnila také chování býložravců, aplikujeme mechanické poranění, které se často používá k napodobení napadení rostlin býložravcem. Jako první na světě chceme provést celkovou transkriptomovou analýzu huseníčku rolního (*Arabidopsis thaliana*) po poranění pod vlivem těkavého anestetika éteru a zjistit, které dráhy jsou těkavým anestetikem éterem ovlivněny. Naše nové objevy mohou pomoci týmům po celém světě a otevřít mnoho nových směrů v rostlinných vědách.

**Mousavi SAR, Chauvin A, Pascaud F, Kellenberger S, Farmer EE**. **2013**. GLUTAMATE RECEPTOR-LIKE genes mediate leaf-to-leaf wound signalling. *Nature* **500**: 422–426.

**Pavlovič A, Libiaková M, Bokor B, Jakšová J, Petřík I., Novák O, Baluška F**. **2020**. Anaesthesia with diethyl ether impairs jasmonate signalling in the carnivorous plant Venus flytrap (Dionaea muscipula). *Annals of botany* **125**: 173–183.

**Yokawa K, Kagenishi T, Pavlovic A, Gall S, Weiland M, Mancuso, Baluška F**. **2018**. Anaesthetics stop diverse plant organ movements, affect endocytic vesicle recycling and ROS homeostasis, and block action potentials in Venus flytraps. *Annals of Botany* **122**: 747–756.

**Zimmermann MR, Maischak H, Mithöfer A, Boland W, Felle HH**. **2009**. System potentials, a novel electrical long-distance apoplastic signal in plants, induced by wounding. *Plant Physiology* **149**: 1593–1600.