



Stručné shrnutí:

- salvinorin A je hlavní psychoaktivní látkou v šalvěji věstecké (též š. divotvorné, *salvia divinorum/divinatorum*)
- salvinorin A je atypickým psychedelikem, nepůsobí na serotoninový receptor 5HT_{2A}, ale je selektivním κ -opioidním agonistou
- nástup účinku je rychlý a doba trvání krátká (zejm. při kouření a vaporizaci), podobně jako u N, N-DMT. Účinná dávka je přitom v řádu stovek mikrogramů jako u LSD a depersonalizační a disociativní charakter účinků bývá přirovnáván ke ketaminu
- tradičně se šalvěj věstecká užívá u mazatěckých indiánů, od 90. let se masivněji užívá rekreačně jako psychedelikum a řada států vč. ČR je zařadila na seznam kontrolovaných a zakázaných látek
- přesnější mechanismus účinku salvinorinu A se podařilo zjistit až v posledních dekádách, v posledních letech se masivně rozjel výzkum zejm. na animálních modelech
- spekuluje se o možných budoucích terapeutických účincích pro léčbu některých typů závislosti (zejm. na kokainu), chronické bolesti, a jednotlivé případové studie pak popisují i úspěšnost samoléčby depresí
- rizika jsou převážně psychologická, jsou zdokumentovány případy, kdy rekreační konzumace vysokých dávek salvinorinu A spustila latentní psychotické poruchy, které přetrvávaly

Co je salvinorin A?

Salvinorin A je neoklerodanový, ne-nitrogenitný diterpenoid (Cunningham, Rothman, & Prisinzano, 2011), vyskytující se v šalvěji věstecké (též označované jako šalvěj divotvorná – *salvia divinorum*) ve velmi různých koncentracích (průměrně 0,245% sušiny – Gruber, Siebert, Marderosian, & Hock, 1999). Šalvěj věstecká je tradičně využívána Mazatěckými indiány v rámci jejich tradičního léčitelství a k větštění (Valdés, Díaz, & Paul, 1983). Salvinorin A má psychedelické a psychotomimetické účinky částečně podobné klasickým psychedelikům jako je LSD či psilocybin, ale s unikátním fenomenologickým profilem (Addy, Garcia-Romeu, Metzger, & Wade, 2015), s účinkem v mikrogramových koncentracích podobně jako u LSD (Sheffler & Roth, 2003). Ve větších dávkách – 1 mg a více při kouření (Siebert, 1994) má i disociační a depersonalizační účinky přirovnávané některými konzumenty k účinkům ketaminu (Dalgarno, 2007), a pocíťovaný "mentální reset" popisovaný řadou uživatelů (ArchAngel69, 2009; Hamshackled, 2007; Huntard, 2016; rvpigeon, 2011) připomíná výpovědi uživatelů ibogainu. Na rozdíl od klasických psychedelik, které aktivují zejména serotoninový receptor 2A, je salvinorin A neaktivní na serotoninové receptory (Siebert, 1994), ale selektivně aktivuje zejména, κ -opioidní receptory (Cunningham et al., 2011; Roth, 2002), alosterne moduluje μ -opioidní receptory (Rothman et al., 2007) a částečně a nepřímo možná působí i na dopaminový (Seeman, Guan, & Hirbec, 2009; Zhang, Butelman, Schlussman, Ho, & Kreek, 2005) a endokanabinoidní (Brida et al., 2008) systém. Výzkum přesného mechanismu účinku je relativně nový, velmi aktivní a řada poznatků přibývá teprve v posledních několika letech. Stále se např. ví velmi málo o způsobech metabolismu a odbourávání salvinorinu A, stejně jako mechanismu rychlého vzniku tolerance (Cunningham et al., 2011). Uživatelé, kteří užívají šalvěj věsteckou denně (Huntard, 2016; Sami, 2012) nicméně nepopisují, že by každodenní užívání vedlo k pozorovatelnému snížení účinku, spíše popisují postupně se rozvíjející schopnost zkušenost modulovat a získávat nad ní volní kontrolu.

Jaký je účinek salvinorinu A

Účinek salvinorinu A se liší podle způsobu podání. Tradiční užití Mazatěky je žvýkání čerstvých listů a nebo pití šťávy z těchto listů (Siebert, 1994), ke vstřebávání dochází především v ústní dutině a uvádí se až desítky listů potřebných k navození změněného stavu vědomí (Valdés et al., 1983). V trávicím traktu se salvinorin A rozkládá na neúčinné látky (Siebert, 1994). Při tomto způsobu podání je nástup účinku pomalejší (5-10 min.) a doba účinku delší (platí cca 1h, postupně zeslabování další hodinu – Siebert, 1994) oproti kouření.

Při pyrolýze (vaporizaci či kouření) sušených listů, nebo listů či jiného materiálu napuštěného



extraktem z listů obsahujícím tedy zvýšené množství účinných látek vč. salvinorinu A) se jako účinná dávka uvádí 200-1000 μ g salvinorinu A (Addy, 2012; Siebert, 1994), což může odpovídat 150-400 mg sušeného listu. Nástup účinku, popisovaného jako „výrazně změněné vnímání vnějšího světa“ (González, Riba, Bouso, Gómez-Jarabo, & Barbanj, 2006) je extrémně rychlý, podobný kouření DMT (Meehan, Bryant, & Aks, 2010; Siebert, 1994; Turner, 1996), maximální koncentrace salvinorinu A v mozku je již po 40 sekundách, poločas odbourávání 8 minut, což odpovídá popisům doby trvání psychedelické zkušenosti na cca 10-15 minut (González et al., 2006), videa uživatelů Youtube dokumentujících své intoxikace šalvějí věsteckou (Lange, Daniel, Homer, Reed, & Clapp, 2010) mají trvání mezi 2-10 minutami. Dávky okolo 100 μ g se v některých studiích používaly jako aktivní placebo (Addy, 2012), nicméně podle výpovědí některých uživatelů (Erowid, 2016) jsou již tyto dávky vnitřně vnímány.

Lidé často popisují vize lidí, neobvyklých míst (Siebert, 1994; Valdés et al., 1983), neobvyklé struktury časoprostoru, jako by skutečnost měla jen dvě prostorové dimenze (rvpigeon, 2011) či se vrstvila (Sami, 2012), identifikace se s živými i neživými objekty (Turner, 1996) podobná tomu, jak popisoval Grof své ketaminové zkušenosti (Grof, 2006). Vize jsou často vnímány absolutně jako skutečnost, jedná se častěji o pravé halucinace, oproti vizím na klasických psychedelících (tryptaminového a fenetylaminového typu) kde většina lidí dokáže vize rozpoznávat „jen“ jako vize (jde tedy o pseudohalucinace v psychiatrickém slova smyslu) (Siebert, 1994; Turner, 1996).

Vyšší dávky vedou často k zážitkům vystoupení z těla, pobytu na více místech současně, pocitu síly, která by tělo či vědomí někam posouvala či stahovala a pocitu vnímané přítomnosti nějaké síly, entity či ducha rostliny (Hamshackled, 2007; Meehan et al., 2010; Pendell, 1998; Siebert, 1994; Turner, 1996; Zen Priest, 2006). Někteří jedinci mluví v průběhu intoxikace nesrozumitelné zvuky, někdy vede situace k nekontrolovatelnému smích (Siebert, 1994; Zen Priest, 2006), který někteří uživatelé popisují, že se dokázali naučit ovládat (Sami, 2012). U vyšších dávek se objevuje buď neschopnost či nechuf se pohnout (pocit anestezie, (Turner, 1996)), či naopak nekoordinovaný pohyb, stejně jako neschopnost smysluplné interpersonální interakce, což někteří jedinci veřejně dokumentují na Youtube (Lange et al., 2010). Videltné projevy emocí, ať už vzrušení či strachu, se vyskytují u většiny uživatelů, stejně jako pocity horka či pocení (Lange et al., 2010). Valdés popsal své vize po ceremoniální konzumaci šalvěje u Mazatěků jako „létání, vznášení se, rychlé cestování v prostoru, torzi a otáčení se, těžkost či lehkost těla“, s tím, že různé barevné vize se mu pak objevovaly

i později dlouho po skončení akutních účinků (Valdés et al., 1983), ještě bohatější rejstřík zkušeností pak popisují uživatelé na Erowid.org (2016).

κ-opioidní agonisté zpravidla způsobují dysforické účinky, nicméně studie se salvinorinem A naznačují, že účinky se liší podle dávky: zatímco malé dávky způsobují spíše euforické, vysoké dávky už dysforické účinky vedoucí u animálních modelů k negativním reakcím v conditioned place preference (Bairda et al., 2009).

Fyziologické reakce organismu na vaporizovaný salvinorin A podle dvojitě slepé studie Johnsona et al. (2011) na velmi malém vzorku a s různými dávkami nenažily ani změnu krevního tlaku a srdečního pulsu, ani křeče, podle Dueweke (2013) pak byla zaznamenána mírná tachykardie.

Rizika ve srovnání s jinými látkami

U všech chemických látek, ať jde o již uznaná léčiva, látky ve fázi klinického hodnocení, nebo nové látky, je pro posouzení jejich (ne)bezpečnosti a kompetentní rozhodnutí, kdy látku použít a kdy ne, nutné znát poměr mezi riziky a užitek (risk-benefit ratio), princip popisuje např. (Curtin & Schulz, 2011). Pro řadu běžných léků, legálních a ilegálních drog provedli v posledních letech takové hodnocení Nutt et al. (D. J. Nutt, King, Phillips, & others, 2010; D. Nutt, King, Saulsbury, & Blakemore, 2007), kdy posouzení probíhalo na dimeziích rizika pro jednotlivce a pro společnost. Výsledky jednak potvrdily již předtím předpokládanou skutečnost, že alkohol představuje mnohem větší riziko pro jednotlivce i společnost, než všechny ilegální drogy, ale navíc se ukázalo, že klasická psychedelika jako LSD a psilocybin patří mezi nejbezpečnější třídu (illegálních) drog, obvykle uváděná rizika psychedelik jako spouštěčů dlouhodobých psychických poruch pak nedokázala potvrdit ani populační studie na více než 130 tis. respondentech (Krebs & Johansen, 2013). Zařazení salvinorinu A do podobné srovnávací studie nám zatím není známo.

Jedna z prvních toxikologických studií na kryších a myších (Mowry, Mosher, & Briner, 2003) nezjistila žádné akutní ani přetrvávající negativní fyziologické dopady velmi vysokých dávek salvinorinu A.

Studie na animálních modelech naznačuje spojitost salvinorinu A s problémy s dlouhodobou pamětí (Bairda, Donzelli, Martucci, Capurro, & Sala, 2011).

Podle online dotazníku 500 uživatelů (Baggott, Erowid, Erowid, & Mendelson, 2004) asi čtvrtina popisovala přetrvávající pozitivní účinky salvinorinu A, zatímco kolem 5 % přetrvávající negativní účinky (zejm. úzkost). Přes čtyři pětiny z nich uvedlo, že by šalvěj byli ochotni zkoušet znovu. Nám nejbohatší známá databáze svědectví o účincích šalvěje většinou poskytnuté dobrovolně přímo samotnými uživateli a jejich průvodci existuje na serveru Erowid (2016), kde je v době psaní tohoto textu 1644, rozřazených do skupin, včetně samostatné sekce s "bad trips" a jinými negativními zkušenostmi. Není nám známa studie, která by takovouto databázi prošla a zmapovala strukturu těchto zkušeností, problémem by nicméně zůstávalo, že četnost uváděných účinků a zkušeností pravděpodobně neodpovídá skutečné prevalenci těchto zkušeností mezi všemi uživateli. Mezi zkušenostmi jsou desítky, popisující extrémně nepříjemné prožitky i nebezpečné situace (např. Syd, 2006).

Máme k dispozici přímou výpověď (Kevin, 2015) dokumentující indukovanou přetrvávající psychotickou poruchu pravděpodobně spouštěnou osobnostními predispozicemi a konzumací salvinorinu A.

Tato zdokumentovaná rizika se týkají rekreační konzumace bez adekvátní přípravy a psychologického screeningu, často extrémně vysokých dávek, v nestrukturovaném settingu, často v kombinaci s jinými látkami jako alkoholem a konopím, a bez zkušeného průvodce.

Ztráta schopnosti reflexe prožívaných vizí, čímž vznikají pravé halucinace, a velmi ztíženou až nemožnou schopnost koordinace pohybu ve fázi akutní intoxikace může v případě nehlídání průvodcem, který může zasáhnout a odvrátit případné ohrožení zdraví a života, vést k nebezpečným situacím.

V dnešní době je riziko v ČR i legislativní, neboť salvinorin A je v ČR od 22.4.2011 zařazen Předpisem č. 106/2011 Sb. do Přílohy 4 Zákona o návykových látkách (PSP.cz, 2011), která zahrnuje látky, u nichž je „z důvodu rozsahu jejich zneužívání anebo proto, že bezprostředně nebo nepřímo ohrožují zdraví, nutné zabezpečit, aby látky a přípravky obsahující tyto psychotropní látky byly používány pouze k omezeným výzkumným, vědeckým a velmi omezeným terapeutickým účelům vymezeným v povolení k zacházení“.

Na základě těchto informací tedy nelze rekreační konzumaci salvinorinu A doporučit. Pokud se k tomu přesto chystáte, určité nekompatibilní salvinorin A s jinými látkami. Zajistěte si neintoxikovaného průvodce (sittera), kterému můžete důvěřovat a který ví, jaký je průběh intoxikace salvinorinem A, a který vám poskytne psychologickou i fyzickou podporu. Připravte si předem bezpečný nerušívý prostor, připravte se vhodnou relaxací či meditací a záměrem (Huntard, 2016; Sami, 2012). Počítejte s tím, že si budete potřebovat lehnout nebo se opřít. Uživatelé často preferují tmou nebo šero (Huntard, 2016); pokud je den, je vhodné mít možnost zatáhnout žaluzie a závěsy. Mějte připravenou možnost pustit hudbu a to i nahlas (Huntard, 2016).

Možný terapeutický potenciál

Prisinzano, Tidgewell, & Harding (2005) naznačili možnost využití κ-opioidních agonistů vč. salvinorinu A a ibogainu k léčbě závislosti na kokainu či amfetaminech.

Existuje řada svědectví o antidepresivních účincích salvinorinu A: Případová studie popsaná Hanesem (2001), zbavení se potřeby užívat antidepresivum propojuj u uživatele, který denně užíval šalvěj většinou po dobu jednoho týdne (Sami, 2012), nejvíce fascinující svědectví je pak případ muže, který se s její pomocí zbavil 20 let farmakorezistentní deprese (ArchAngel69, 2009) a rozvinul po mnoha desítkách let schopnost cítit emoce a užívat si přítomnost druhých lidí, s tím, že čas od času potřebuje zkušenost s šalvějí opakovat, aby se mu depresivní symptomatologie nevracela. Využitelnost κ-opioidních agonistů i antagonistů pro léčbu poruch nálady (depresivních a manických stavů nebo jako thymoprofylaktikum) naznačil i výzkum Carlezona et al. (Carlezon, Béguin, Knoll, & Cohen, 2009).

Huntard (2016) popisuje účinnost pravidelného užívání pro léčbu chronické bolesti, což jako případová studie potvrzuje hypotézu z dřívějšího výzkumu (Vanderah, 2010).

Online průzkum Baggota et al. (2004) uvádí nejčastější popisované účinky po skončení akutní intoxikace: jasnější vzhledy (47 %), zlepšení nálady (45 %), pocit klidu (42 %) a zesíleného pocitu propojení s vesmírem či přírodou (40 %).

Na závěr je třeba upozornit, že většina terapeutických aplikací je zatím známá jen prostřednictvím případových studií a popisů zkušeností jednotlivých uživatelů, nikoli prostřednictvím kontrolovaných experimentů a klinického hodnocení, které bude nutné provést, pokud má být terapeutický účinek průkazný a salvinorin A používán jako léčivo.

Použitá literatura

- Addy, P. H. (2012). Acute and post-acute behavioral and psychological effects of salvinorin A in humans. *Psychopharmacology*, 220(1), 195–204. <http://doi.org/10.1007/s00213-011-2470-6>
- Addy, P. H., Garcia-Romeu, A., Metzger, M., & Wade, J. (2015). The subjective experience of acute, experimentally-induced Salvia divinorum inebriation. *Journal of Psychopharmacology*, 29(4), 426–435.
- ArchAngel69. (2009, červen 10). Depression Washed Away: An Experience with Salvia Divinorum (10x Extract) (ID 57536). Dostupné 14. února 2016, z erowid.org/exp/57536
- Baggott, M. J., Erowid, E., Erowid, F., & Mendelson, J. E. (2004). Use of Salvia divinorum, an unscheduled hallucinogenic plant: a web-based survey of 500 users. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, 2(75), P72.
- Bairda, D., Capurro, V., Zani, A., Rubino, T., Viganò, D., Parolaro, D., & Sala, M. (2009). Potential anxiolytic and antidepressant-like effects of salvinorin A, the main active ingredient of Salvia divinorum, in rodents. *British journal of pharmacology*, 157(5), 844–853.
- Bairda, D., Donzelli, A., Martucci, R., Capurro, V., & Sala, M. (2011). Learning and memory impairment induced by salvinorin A, the principal ingredient of Salvia divinorum, in wistar rats. *International journal of toxicology*, 30(6), 650–661.
- Bairda, D., Limonta, V., Capurro, V., Fadda, P., Rubino, T., Mascia, P., ... Parolaro, D. (2008). Involvement of κ-opioid and endocannabinoid system on Salvinorin A-induced reward. *Biological psychiatry*, 63(3), 286–292.
- Carlezon, W. A., Béguin, C., Knoll, A. T., & Cohen, B. M. (2009). Kappa-opioid ligands in the study and treatment of mood disorders. *Pharmacology & therapeutics*, 123(3), 334–343.
- Cunningham, C. W., Rothman, R. B., & Prisinzano, T. E. (2011). Neuropharmacology of the Naturally Occurring-Opium Hallucinogen Salvinorin A. *Pharmacological Reviews*, 63(2), 316–347. <http://doi.org/10.1124/pr.110.003244>
- Curtin, F., & Schulz, P. (2011). Assessing the benefit: risk ratio of a drug-randomized and naturalistic evidence. *Dialogues in clinical neuroscience*, 13(2), 183.
- Dalgarno, P. (2007). Subjective Effects of Salvia Divinorum. *Journal of Psychoactive Drugs*, 39(2), 143–149. <http://doi.org/10.1080/02791072.2007.10399872>
- Dueweke, J. (2013). BET 3: What are the clinical features of Salvia divinorum toxicity? *Emergency Medicine Journal*, 30(4), 341–342. <http://doi.org/10.1136/emmermed-2013-202523>
- Erowid. (2016). Salvia Divinorum Reports. Dostupné z https://www.erowid.org/experiences/subs/exp_Salvia_divinorum.shtml
- González, D., Riba, J., Bouso, J. C., Gómez-Jarabo, G., & Barbano, M. J. (2006). Pattern of use and subjective effects of Salvia divinorum among recreational users. *Drug and Alcohol Dependence*, 85(2), 157–162. <http://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2006.04.001>
- Grof, S. (2006). When the Impossible Happens. *Sounds True*.
- Gruber, J. W., Siebert, D. J., Marderian, A. H. D., & Hock, R. S. (1999). High performance liquid chromatographic quantification of salvinorin A from tissues of Salvia divinorum Epling & Jativa-M. *Phytochemical Analysis*, 10(1), 22–25.
- Hamshackled. (2007, duben 2). Reset / Reboot / Rejuvenate: An Experience with Salvia divinorum (6x extract) (ID 55296). Dostupné 14. února 2016, z erowid.org/exp/55296
- Hanes, K. R. (2001). Antidepressant effects of the herb Salvia divinorum: a case report. *Journal of Clinical Psychopharmacology*, 21(6), 634–635.
- Huntard. (2016, únor 13). Regular Use and Chronic Pain: An Experience with Salvia divinorum (ID 106369). Dostupné 14. února 2016, z erowid.org/exp/106369
- Johnson, M. W., MacLean, K. A., Reissig, C. J., Prisinzano, T. E., & Griffiths, R. R. (2011). Human psychopharmacology and dose-effects of salvinorin A, a kappa opioid agonist hallucinogen present in the plant Salvia divinorum. *Drug and Alcohol Dependence*, 115(1-2), 150–155. <http://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2010.11.005>
- Kevin. (2015). Osobní příběh indukované psychózy (neveřej. kom. přes email).
- Krebs, T. S., & Johansen, P.-Ø. (2013). Psychedelics and Mental Health: A Population Study. *PLoS ONE*, 8(8), e63972. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0063972>
- Lange, J. E., Daniel, J., Homer, K., Reed, M. B., & Clapp, J. D. (2010). Salvia divinorum: effects and use among YouTube users. *Drug and alcohol dependence*, 108(1), 138–140.
- Meehan, T. J., Bryant, S. M., & Ake, S. E. (2010). Drugs of abuse: the highs and lows of altered mental states in the emergency department. *Emergency medicine clinics of North America*, 28(3), 663–682.
- Mowry, M., Mosher, M., & Briner, W. (2003). Acute physiologic and chronic histologic changes in rats and mice exposed to the unique hallucinogen salvinorin A. *Journal of psychoactive drugs*, 35(3), 379–382.
- Nutt, D. J., King, L. A., Phillips, L. D., & others. (2010). Drug harms in the UK: a multicriteria decision analysis. *The Lancet*, 376(9752), 1558–1565.
- Nutt, D., King, L. A., Saulsbury, W., & Blakemore, C. (2007). Development of a rational scale to assess the harm of drugs of potential misuse. *The Lancet*, 369(9566), 1047–1053.
- Pendell, D. (1998). *PharmakoPoeia čili jedovarnictví*. Praha: Volvox Globator.
- Prisinzano, T. E., Tidgewell, K., & Harding, W. W. (2005). κ Opioids as potential treatments for stimulant dependence. In *Drug Addiction* (s. 231–245). Springer.
- PSP.cz. (2011). Zákon, kterým se mění zákon č. 167/1998 Sb., o návykových látkách a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Dostupné 14. února 2016, z <http://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=106&r=2011>
- Roth, B. L. (2002). Salvinorin A: a potent naturally occurring nonnitrogenous κ opioid selective agonist. *Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A.*, (99), 11934–11939.
- rvpigeon. (2011, listopad 26). Flatland: An Experience with Salvia Divinorum (ID 71882). Dostupné 14. února 2016, z erowid.org/exp/71882
- Sami. (2012, duben 29). Semana del Salvia (A week of Salvia): An Experience with Salvia Divinorum (leaf & 20x extract) (ID 83535). Dostupné 14. února 2016, z erowid.org/exp/83535
- Seeman, P., Guan, H.-C., & Hirbec, H. (2009). Dopamine D2 High receptors stimulated by phencyclidines, lysergic acid diethylamide, salvinorin A, and modafinil. *Synapse*, 63(8), 698–704. <http://doi.org/10.1002/syn.20647>
- Sheffler, D. J., & Roth, B. L. (2003). Salvinorin A: the 'magic mint' hallucinogen finds a molecular target in the kappa opioid receptor. *Trends in pharmacological sciences*, 24(3), 107–109.
- Siebert, D. J. (1994). Salvia divinorum and Salvinorin A: new pharmacologic findings. *Journal of Ethnopharmacology*, 43(3). Dostupné z <http://www.iamshaman.com/salvia/salvinorin.htm>
- Syd. B. (2006, duben 3). Danger, Friend Passing Out: An Experience with Hydrocodone (with Acetaminophen), Alcohol, Salvia divinorum & Cannabis (ID 34583). Dostupné 14. února 2016, z erowid.org/exp/34583
- Turner, D. M. (1996). Salvinorin A: The Essence Of Salvia Divinorum. Dostupné z <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/120583>
- Valdés, L. J., Díaz, J. L., & Paul, A. G. (1983). Ethnopharmacology of ska María Pastora (Salvia divinorum, Epling AND Jativa-M.). *Journal of Ethnopharmacology*, (7). [http://doi.org/10.1016/0378-8741\(83\)90004-1](http://doi.org/10.1016/0378-8741(83)90004-1)
- Vanderah, T. W. (2010). Delta and kappa opioid receptors as suitable drug targets for pain. *The Clinical journal of pain*, 26, S10–S15.
- Zen Priest. (2006, listopad 10). The Hellraiser Leaf: An Experience with Salvia divinorum (ID 57297). Dostupné 14. února 2016, z erowid.org/exp/57297
- Zhang, Y., Butelman, E. R., Schlusman, S., D., Ho, A., & Kreek, M. J. (2005). Effects of the plant-derived hallucinogen salvinorin A on basal dopamine levels in the caudate putamen and in a conditioned place aversion assay in mice: agonist actions at kappa opioid receptors. *Psychopharmacology*, (179), 551–558. <http://doi.org/10.1007/s00213-004-2087-0>

