

uzdrowiony. Potrzebny jest tylko układ pośredniczący, którego przykładowe rozwiązanie pokazano na ryc. 11.



Ryc. 11. Urządzenie do przesyłania sygnałów od żywych neuronów do układów scalonych i odwrotnie jest kluczem do systemów, z pomocą których elektronika mogłaby zastępować fragmenty mózgu (rycina ze strony <http://www.abc.net.au/science/news/img/techno/neuronchip290306.jpg>)

Postęp techniki w zakresie tworzenia sztucznych narządów jest niezwykle szybki, podobnie jak postęp medycyny w zakresie ich coraz skuteczniejszego stosowania. Niezbyt odległa jest więc sytuacja, w której sztuczne narządy, jako części zamienne dla człowieka, będą równie popularne jak elementy wykorzystywane dziś przy naprawie samochodów. W tej sytuacji lekarz zamiast leczyć chory narząd będzie mógł zalecić jego wymianę – i będzie to w wielu przypadkach rozwiązanie najkorzystniejsze dla pacjenta. Ale na marginesie tych niewątpliwych sukcesów nauki i techniki pojawia się wizja, która do tej pory była obecna wyłącznie na kartach powieści fantastycznych. Chodzi o problem tak zwanego cyborga, tworu po części biologicznego, ale po części sztucznego, cybernetycznego (stąd nazwa). W literaturze fantastycznej mówi się głównie o cyborgach budowanych celowo jako hybryda maszyny i człowieka – najczęściej z przeznaczeniem do walki

(Terminator, RoboCop), albo do eksploracji Kosmosu. Tymczasem postępująca wymiana narządów może spowodować, że całkiem zwykły człowiek, trochę pechowy (wypadki) albo chorowity – może stać się w niezauważalny dla siebie sposób cyborgiem, bo coraz więcej części jego ciała będzie w istocie wytworami techniki. Pojawia się w tym kontekście także wątek pewnego niepokoju, czy ten proces powolnej transformacji człowieka w maszynę nie posunie się za daleko – i ile musi być człowieka w człowieku, żeby to jeszcze nadal był człowiek?

Takich i podobnych pytań można stawiać wiele, a postęp techniki będzie powodował, że będą one coraz bardziej aktualne i będą dotyczyły nie jakichś tam bohaterów filmowych, tylko naszych najbliższych lub nas samych. Postępu jednak zatrzymać się nie da, a jego hamowanie w dziedzinie omawianych tu sztucznych narządów będzie prowadzić do tego, że ludzi, których te techniczne części zamienne dla ludzkiego ciała mogłyby uratować, po prostu skazemy na śmierć (ryc. 12).



Ryc. 12. Przeciwnikom sztucznych narządów, którzy straszą nas wizją cyborga, warto przypomnieć jaka jest alternatywa... (Wykorzystano clipart z pakietu MS Office oraz rycina ze strony <http://media.photobucket.com/image/cyborg/silverbeam/A%20CSM%20Blog/cyborg.jpg>)

Prof. zw. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz jest kierownikiem Katedry Automatyki Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie oraz Laboratorium Biocybernetyki w tej Katedrze. Jest członkiem Polskiej Akademii Nauk (prezes Krakowskiego Oddziału PAN) oraz Polskiej Akademii Umiejętności (przewodniczący Komisji Nauk Technicznych). E-mail: rtad@agh.edu.pl

MÓZG NA DOPALACZACH

Jolanta B. Zawilska, Jakub Wojcieszak, Paulina Kuna (Łódź)



W 2008 roku otworzono pierwszy w Polsce sklep z tzw. dopalaczami. Towarzyszyło temu duże zainteresowanie nie tylko potencjalnych klientów i osób szukających nowych wrażeń, ale również mediów. Obecnie sklepy tego typu można spotkać w różnych miastach. Są reklamowane na wiele sposobów, tak, aby oferowany w nich asortyment mógł dotrzeć do jak najszerszej grupy odbiorców. Burza wywołana pojawieniem się dopalaczy spowodowała, że szybko zostały objęte regulacjami prawnymi.

Uchwalona 20 marca 2009 r. nowelizacja ustawy o przeciwdziałaniu narkomanii zaliczyła wiele z substancji zwanych dopalaczami, dotychczas dostępnych w wolnej sprzedaży, do środków odurzających grupy I-N i uznała ich posiadanie za nielegalne. Nie ulega wątpliwości, że dopalacze cieszą się, poniekąd zasłużoną, złą sławą. Większość z nas o dopalaczach słyszała bądź czytała. A jednak, czy potrafimy wymienić te najczęściej stosowane, powiedzieć jak działają i dlaczego mogą być niebezpieczne?

Termin „dopalacze” może sugerować, że są to związki o działaniu psychostymulującym, które powodując przypływ energii, pozwalają intensywnie żyć, bawić się i – otwierając wrota pamięci – uczyć się. Tak jednak działają tylko niektóre z nich. Wśród dopalaczy dominują bowiem, ku powszechnemu zdziwieniu, związki psychozomimetyczne pochodzenia roślinnego, w tym enteogeny, którym będzie poświęcona znaczna część niniejszego artykułu.



Ryc. 1. Szałwia wieszczą (*Salvia divinorum*). Źródło: commons.wikimedia.org/wiki

Jest wiele potocznych definicji dopalaczy. Pierwotnie termin „dopalacze” używano w stosunku do różnych substancji, lub ich mieszanek, o działaniu psychoaktywnym, które nie występowały w wykazie substancji kontrolowanych przepisami o przeciwdziałaniu narkomanii. Możemy jednak przyjąć, że obecnie szeroka, bardzo zróżnicowana i stale rozrastająca się rodzina dopalaczy obejmuje trzy grupy związków: tzw. poprawiacze i wzmacniacze czynności mózgu (w języku angielskim nazywane *smart drugs* i *neuroenhancers*) – poprawiające pamięć i funkcje poznawcze, pochodne amfetaminy i związki o działaniu amfetaminopodobnym (część z nich to wzmacniacze mózgu) oraz związki halucynogenne.

Do pierwszej grupy należą m.in. znana nam dobrze kofeina – podstawowy składnik napojów energetyzujących, metylofenidat (Ritalin, Concerta) – lek stosowany w zespole nadreaktywności ruchowej z deficytem uwagi, modafinil (Provigil, Alertec) – stosowany w leczeniu narkolepsji i piracetam (Memotropil, Nootropil) – stosowany w celu poprawy metabolizmu i krążenia mózgowego, pamięci i koncentracji u osób z miażdżycą naczyń mózgowych, po urazach i udarach mózgu oraz u dzieci z zaburzeniami czytania i zachowania. Z piracetamu korzystają też, o zgrozo, licealiści bez w/w zaburzeń, częstokroć

za radą „troskliwego” rodzica. Na temat tej grupy związków ukazał się w listopadzie ubiegłego roku artykuł w Świecie Nauki w znakomitym tłumaczeniu prof. Jerzego Vetulaniego.

Większości z nas dopalacze kojarzą się tylko z amfetaminą i związkami o działaniu amfetaminopodobnym. Niewątpliwie amfetamina, która wywołuje aktywację sensomotoryczną, jest matką dopalaczy. Oprócz popularnej amfetaminy stosuje się całą gamę jej pochodnych, w tym: metamfetaminę, p-metoksyamfetaminę (PMA), p-metoksymetamfetaminę (PMMA; związek ten w połączeniu z PMA występuje w tabletkach o wdzięcznej nazwie UFO), 4-metylotioamfetaminę (4-MTA), czy 3,4-metylenodioxymetamfetaminę (MDMA, ekstaza). Działanie amfetaminopodobne wywierają syntetyczne pochodne piperazyny: benzylopiperazyna (BZP) i trifluorometylofenylopiperazyna (TFMPP). Powodów, dla których sięgamy po amfetaminę i związki amfetaminopodobne jest wiele: ucieczka przed frustracją i przygnębieniem, podniesienie poczucia wartości i pewności siebie, ułatwienie nawiązywania kontaktów z innymi, wspomaganie procesu uczenia się. Niestety wiedza amfetaminowa przychodzi tak szybko, jak szybko znika z obszarów pamięci krótkotrwałej. Znane są tragiczne przypadki chociażby maturzystów, którzy po nauce wspomaganą amfetaminą stracili przytomność na sali egzaminacyjnej i nigdy jej nie odzyskali. Uzależnienie od związków amfetaminopodobnych może też być wynikiem lekkomyślnego odchudzania się na własną rękę przy pomocy leków kupionych za pośrednictwem Internetu, a niedopuszczonych do obrotu w Polsce.

Mechanizm ośrodkowego działania w/w związków polega na nasilaniu transmisji dopaminergicznej i noradrenergicznej. Niektóre z nich zwiększają także ośrodkową transmisję serotonergiczną. Małe dawki amfetaminy hamują apetyt, wywołują wzmożone samopoczucie, zwiększoną czujność, nadmierną pewność siebie, podwyższenie progu odczuwania zmęczenia, bezsenność, przyspieszenie akcji serca, zwiększenie przemiany materii i zużycia tlenu, bóle głowy, suchość w ustach, szybki i nieregularny oddech. Po dużych dawkach przyjmowanych przez krótki okres czasu może wystąpić silne pobudzenie psychoruchowe, agresywne zachowanie, zlewne poty, bóle wieńcowe, niebezpieczny wzrost ciśnienia tętniczego krwi, a nawet udar krwotoczny mózgu. Długotrwałe przyjmowanie amfetaminy wywołuje zaburzenia myślenia o treści urojeniowej, wyniszczenie fizyczne i psychiczne, pogłębiający się deficyt snu, zaburzenia rytmu serca. W wyniku utraty łaknienia dochodzi do dramatycznego spadku masy ciała.

Powtarzające się zachowania rzekomocelowe, tzw. stereotypie (m.in. bezcelowe przemieszczanie się, żucie i lizanie warg, przymusowe sortowanie małych przedmiotów, manipulacje przy jednym małym przedmiocie, demontaż i składanie skomplikowanych przedmiotów, np. radia czy telewizora) niejednokrotnie poprzedzały pojawienie się psychozy amfetaminowej. Bardzo niebezpieczny jest nagły wzrost ciepłoty ciała (hipertermia), będący częstokroć wynikiem połączonego działania amfetaminy, jej pochodnej i zanieczyszczeń obecnych w tabletkach. Niejeden młody człowiek, który skorzystał z takiej mieszanki zginął właśnie na skutek hipertermii. Nagłe odstawienie amfetaminy przez osoby przewlekłe ją stosujące powoduje w ciągu kilkunastu godzin wystąpienie zespołu abstynencyjnego z objawami depresji, uczucia niepokoju i lęku, męczliwości i znużenia, senności a nawet snu, który trwa od kilku godzin do kilku dni. Towarzyszy temu intensywne pragnienie ponownego przyjęcia związku.

Nowa generacja dopalaczy, która zdobywa rynki zachodnie i polski, to enteogenne związki halucynogenne pochodzenia roślinnego. Enteogen to związek psychodeliczny, który stosuje się dla celów religijnych bądź uzdrawiających. Pierwotnie enteogeny były (i wciąż są) stosowane przez szamanów, ponieważ dają uczucie kontaktów z bogiem i wizje, nieodzowne w ich „zawodzie”. „Królową” ziołowych dopalaczy bez wątpienia jest *Salvia divinorum* – roślina z rodziny Lamiaceae (jasnotowate), której z racji jej pozycji poświęcimy najwięcej uwagi. *Salvia divinorum* oryginalnie rośnie w górach Sierra Mazateca (region Oaxaca) w środkowym Meksyku i przez stulecia była stosowana przez szamanów Indian Mazatec w celu doświadczania boskich wizji, przepowiadania przyszłości (stąd nazwa *divinorum* od angielskiego *divination* – wróżenie), leczenia *panzón de barrego* (opuchlizny brzusznej wywołanej wg wierzeń kłutwą złego czarnoksiężnika), reumatyzmu, bólów głowy, biegunek. Roślina znana w Polsce jako szałwia wieszczka ma wiele potocznych nazw, m.in. szałwia wróżbity, boska szałwia, czarodziejska mięta, szałwia szamana, szałwia meksykańska, lady SD.

Związkiem biologicznie czynnym w *Salvia divinorum* jest diterpen – salwinoryna A (wcześniej nazywana też diwinoryną A), najsilniejszy znany dotychczas naturalny halucynogen, o sile działania tylko 4-krotnie mniejszej od syntetycznego LSD (dietyloamidu kwasu lizergowego). Wypalenie porcji szałwii zawierającej około 200-500 µg salwinoryny A powoduje silne halucynacje. Działanie to pojawia się bardzo szybko, w ciągu kilkudziesięciu sekund i utrzymuje nawet do kilkunastu minut. Czas

halucynacji zależy od dawki salwinoryny, interakcji z innymi związkami psychoaktywnymi i predyspozycji osobniczych. Związek przyjęty doustnie poprzez żucie namoczonych liści działa słabiej, ale dłużej, do 1 godziny. Wśród związków halucynogennych salwinoryna A wyróżnia się nietypowym profilem działania farmakologicznego – jest wybiórczym i silnym agonistą receptorów κ -opiodowych, nie działa natomiast na receptory: serotoninowe 5-HT_{2A}, cholinergiczne muskarynowe i nikotynowe, kannabinoidowe, μ -opiodowe, sigma (σ). Przypuszcza się, że salwinoryna może pośrednio aktywować układ endokannabinoidowy lub wchodzić z nim w dodatnią interakcję.



Ryc. 2. Szaman Mazatec

W przeciwieństwie do Indian Mazatec, którzy powoli żuli świeże liście *Salvia divinorum* (wchłanianie substancji czynnej z błon śluzowych jamy ustnej), obecnie najczęściej stosowana metoda zażywania salwinoryny to palenie wysuszonych liści szałwii lub liści wzmocnionych suchym ekstraktem z nich otrzymanych, bądź samych ekstraktów z liści. Aż dwie trzecie ankietowanych osób, które paliły szałwię wieszczą przyznało, że stosowało preparaty wzmocnione, o zwiększonej od 5-ciu do 50-ciu razy zawartości salwinoryny. Ponieważ salwinoryna A rozkłada się w przewodzie pokarmowym rzadziej pije się ekstrakty z utartych liści, napary z suszonych liści, lub „herbatki ziołowe”, zmieszane dla zabicia nieprzyjemnego smaku z sokami owocowymi.

„Psychonauści” i „duchowi przewodnicy” mówią: „Masz podjąć ważną decyzję i nie wiesz co zrobić? Szałwia wieszczka wskaże Ci drogę, pozwoli spojrzeć na problem z innej perspektywy, wyzwolić z pułapki logicznego myślenia, przebudować system wartości.

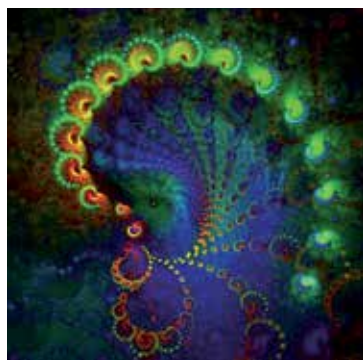
Nie masz w sobie odwagi, aby stawić czoła prawdzie, ponurej rzeczywistości? Szałwia doda Ci siłę i przeprowadzi do bezpiecznego świata”. A jak naprawdę działa salwinoryna? Przyjrzyjmy się stanom naszego ducha, umysłu i ciała pod wpływem szałwii wieszczej. Działanie salwinoryny zależy od dawki i często możemy spotkać się z sześciostopniową skalą objawów:

1. Mała dawka wywołuje łagodne zmiany zachowania – zrelaksowanie, uczucie lekkości, euforii, mistycyzmu; wzrost percepcji zmysłów. Ten etap jest często wykorzystywany do medytacji.
2. Po zwiększeniu dawki pojawiają się zaburzenia percepcji: nasilenie odbioru kolorów, kształtów, dźwięków; przestrzeń może być głębsza lub płytsza. Występuje uczucie ściskania, rozciągania lub szarpa-

koniecznie ludzkiej. Na tym poziomie wkracza się w świat szamana lub w świat rodem z matrixa.

4. Byt niematerialny – całkowita utrata poczucia rzeczywistości. Wrażenie połączenia się z bogiem, kosmośmą bądź świadomością zbiorową; zawirowania czasoprzestrzeni. Poczucie wieczności, doświadczanie fuzji z innymi obiektami, przyrodą, wszechświatem. Wrażenie uaktywnienia wszystkich ośrodków energetycznych organizmu. Świat realny zlewa się ze światem z wizji szałwii wieszczej. U niektórych osób może wystąpić poczucie przerażającej pustki oraz paniczny strach, któremu towarzyszyć mogą zachowania agresywne lub chęć ucieczki.

5. Na ostatnim poziomie pojawiają się efekty amnestyczne wiążące się z utratą świadomości, niepamięcią, a osoba która osiągnęła ten poziom może



Ryc. 3. Przykłady fraktali powstałych pod wpływem szałwii wieszczej

nia. Na tym poziomie brak jest omamów, ale myślenie staje się mniej logiczne i dochodzi do zaburzeń pamięci krótkotrwałej. Pojawia się niekontrolowany śmiech; przy zamkniętych oczach występują bardzo charakterystyczne halucynacje wzrokowe: ostre, żywe kolory; fraktale, wzory geometryczne, abstrakcyjne wizje obiektów, roślin, obrazów, często dwuwymiarowe. Otwarcie oczu spłyca lub nawet znosi halucynacje. Dochodzi do synestezji – łączenia wrażeń odbieranych przez jeden ze zmysłów z doznaniem związanym z innym zmysłem, np. przekształcanie wrażeń słuchowych we wzrokowe, wzrokowych w smakowe bądź słuchowe. Ponadto, mózg na salwinorynie rejestruje wrażenia zmysłowe jako uczucia emocjonalne.

3. Poziom bardzo żywych halucynacji wzrokowych – złożone obrazy trójwymiarowe zbliżone do rzeczywistości. Czasami halucynacje słuchowe. Uczucie stanu odrealnienia, dysocjacja umysłu od ciała, utrata samoświadomości (depersonalizacja). Z zakamarków pamięci wydobywane są, na przykład, obrazy z dzieciństwa. Przy zamkniętych oczach można całkowicie zapomnieć o rzeczywistości. Wówczas często podróżuje się do innych lądów, wymiarów przestrzeni lub czasu, żyje życiem innej istoty, nie-

upaść, zastygnąć w danej pozycji. Uszkodzenia ciała tym groźniejsze, że nie towarzyszy im ból.

Wbrew opiniom utartym wśród „psychonautów”, podróż z boską szałwią niejednokrotnie daje efekty przeciwne do tych, o których czytaliśmy na blogach internetowych lub usłyszeliśmy w czasie mistycznych opowieści innych „podróżników”. Zaburzenia percepcji, wrażenie przejścia do innego wymiaru czasu i przestrzeni, przekonanie, że możemy chodzić po każdej powierzchni, że potrafimy lekceważyć prawa grawitacji, w zetknięciu z rzeczywistością dają tragiczne skutki. Napady omamów naśladują psychozy. Szałwia wieszcza może wyzwolić w nas przysłowiowego Mr. Hyde’a, a w czasie niekontrolowanych napadów agresji potrafimy zranić zarówno samego siebie, jak i innych. Dotykane osoby będącej pod wpływem salwinoryny może być odebrane przez nią jako próba ataku i wywołać agresję. Zmiana oświetlenia, dodatkowe dźwięki mogą gwałtownie zmienić „dobrą podróż” w koszmar „złej podróży”, ucieczka od którego może zakończyć się samobójstwem.

Poza działaniami halucynogennymi salwinoryna wywołuje dodatkowe objawy utrzymujące się do kilkudziesięciu minut po ustaniu wizji: zlewne poty, wzmożone odczuwanie bólu, bełkotliwą mowę, go-

nitwę myśli, stany splątania, zaburzenia koncentracji, zawroty głowy, uczucie przytłaczającej depresji, uczucie zimna lub gorąca, dreszcze, nudności, wymioty, zwolnienie lub przyspieszenie pracy serca, ciężkie zaburzenia koordynacji powodujące upadki i urazy, głównie głowy. „Filmy krótkometrażowe” rejestrowane przy pomocy telefonu komórkowego, pokazują przypadki silnych przykurczy mięśni szkieletowych, bezwiednego oddawania moczu.

Kolejny, nie mniej egzotyczny, enteogenny dopalacz to dimetylotryptamina. Przez wieki Indianie z doliny Amazonii dla celów religijnych i leczniczych stosowali zawierający N,N-dimetylotryptaminę rytualny napój *ayahuasca*, co w języku Quechua oznacza „liana duszy”. Podczas seansu leczniczego, lub spirytystycznego, *ayahuasca* pije się zawsze w obecności szamana nazywanego *curandero*, który też znajduje się pod wpływem dimetylotryptaminy. Pełni on rolę przewodnika, doświadcza i tłumaczy wizje, w których duchy dyktują w jaki sposób ma przebiegać kuracja lub co wydarzy się w przyszłości. *Curandero* czuwa nad tym, aby w czasie seansu nie zdarzyło się nic złego. Do produkcji *ayahuasca* wykorzystywano głównie rosnący w dolinie Amazonii krzew z rodziny marzanowatych *Psychotria viridis* (Chacruna). Ponieważ N,N-dimetylotryptamina jest rozkładana w jelitach i wątrobie przez enzym monoaminooksydazę A (MAO-A), wyciąg z liści *Psychotria viridis* wzbogaca się w ekstrakt uzyskany z pnącza *Banisteriopsis caapi*, który zawiera pochodne β -karboliny: harmalinę, harminę i 1,2,3,4-tetrahydroharminę. W/w pochodne β -karboliny hamują aktywność MAO-A pozwalając tym samym N,N-dimetylotryptaminie na dotarcie do mózgu w dużych ilościach. Ponadto, 1,2,3,4-tetrahydroharmina hamując wychwyt zwrotny serotoniny nasila ośrodkową transmisję serotoninergiczną. Pochodne β -karboliny mają także właściwości halucynogenne i nasenne. Działanie *ayahuasca* osiąga najwyższe natężenie w ciągu godziny po wypiciu i zwykle otrzymuje się do 3-4 godzin. Obecnie terminem *ayahuasca* określa się napoje, w skład których wchodzi dimetylotryptamina i inhibitor MAO-A, bez względu na pochodzenie tych związków. Źródłem dimetylotryptaminy mogą być: *Desmanthus illoensis* (mimoza stepowa), kora korzeni *Minosa tenuiflora* (*Mimosa hostilis* – gatunku wieloletniego krzewu zimozielonego naturalnie występującego w północno-wschodniej Ameryce Południowej i w Meksyku) oraz niektóre gatunki traw: *Phalaris tuberosa*, *Phalaris arundinacea* i *Phalaris aquatica*. Związek otrzymuje się także na drodze syntezy chemicznej. Inhibitory MAO-A, pochodne β -karboliny, występują w innych roślinach, w tym

w dostępnych w Polsce (i wymienionych w ustawie z 20 marca 2009 r.): *Peganum harmala* (rucie stepowej) i *Passiflora incarnata* (męczennicy cielistej).

Po wypiciu *ayahuasca* początkowo pojawiają się nudności i wymioty. Następnie występują silne halucynacje słuchowe i wzrokowe, wrażenie przekształcania się w zwierzęta (np. węża czy jaguara), wizje bogów i rozmów z nimi, podróży w przestrzeni kosmicznej, zaburzenia odczuwania i upływu czasu. Dochodzi do zaburzeń nastroju: euforii lub agresji. Pod wpływem *ayahuasca* falują ziemia, ściany, podłoga, meble. Możemy też, co zdarza się bardzo rzadko, widzieć drapieżne pająki wielkości lwa, które powolutku, rozkoszując się wizją czekającej na nie uczy, zbliżają się do nas. Działania dimetylotryptaminy opisuje poniższe zdanie: „Załaduj



Ryc. 4. Serdecznik (*Leonotis leonurus*), Mercer Arboretum & Botanic Gardens, USA

Wszechświat do działa. Wyceluj w mózg. Strzelaj!” Dla „psychonautów” *ayahuasca* jest „lekarzem i nauczycielem duchowym. To dar natury, który w bezpieczny sposób wychodzi naprzeciw ludzkiej potrzebie doznań duchowych i zaspokajania głodu wiedzy o wszechświecie”. Niestety rzeczywistość potrafi być bardzo brutalna – opisywano niekontrolowane zachowania, zaburzenia psychiatryczne, urazy, a nawet silne zatrucia.

Kolejna roślina z rodziny dopalaczy to *Leonotis leonurus* (serdecznik). Jest to bylina z rodziny jasnotowatych o ozdobnych kwiatach w kształcie lwiego ucha i kolorze lwiego futra (stąd nazwa wywodząca się z języka greckiego, a w języku angielskim: *Lion's tail*, *Lion's ear*). Roślina oryginalnie pochodzi z południowo-wschodniej Afryki. Nazywana też jest Dziką Dagga (Dagga – marihuana), albowiem plemiona Huttentotów i Xhasu stosują ją jako substytut konopi indyjskich. Wśród „psychonautów” nazywana pieszczotliwie „marihuanilla”, ponieważ zawarta w niej leunoryna ma działanie zbliżone do kannabinoidów występujących w marihuanie. Serdecznik jest częstym składnikiem ziołowych mieszanek do palenia lub parzenia. Najczęściej wykorzystuje się suszone kwiaty lub ekstrakty z liści, rzadziej

suszone liście, których dym daje gorzki posmak. Dzika Dagga używana jest w tradycyjnej medycynie jako lek przeciwpadaczkowy, przeciwgorączkowy i przeciwzapalny, odtrutka na jad węża, amulet odstraszający węże. Pod wpływem leunoryny jesteśmy pobudzeni, mamy świetny nastrój (euforia), doświadczamy nagle i silnego przyływu empatii (inni są nam bliscy, odczuwamy ich smutki i niepokoje), łatwiej nawiązujemy kontakty i wymieniamy poglądy z nieznajomymi. W miarę upływu czasu zaczynamy odczuwać senność i podróż z leunoryną dobiega końca.

Amid kwasu lizergowego (LSA) w dużych ilościach występuje w nasionach roślin z rodziny powojowatych: *Ipomoea violacea*, *Ipomoea corymbosa*, *Rivea corymbosa* i *Argyreia nervosa*. Działanie halucynogenne, które utrzymuje się przez 4-8 godzin, występuje po zażyciu 2-5 mg LSA. Nasiona kruszy się, je w całości lub po namoczeniu pije się uzyskany wyciąg. Właściwości halucynogenne nasion *Ipomoea violacea* i *Ipomoea corymbosa* przez stulecia wykorzystywali szamani plemion indiańskich zamieszkujących Amerykę Środkową. Nadal są one stosowane w obrzędach religijnych Indian Mazatec w Meksyku. Amid kwasu lizergowego, podobnie jak jego syntetyczny kuzyn, LSD, pobudzając receptory serotoninowe typu 5-HT_{2A} powoduje, że większa ilość informacji sensorycznych dociera do kory mózgowej. Pojawiają się halucynacje, głównie wzrokowe: obrazy plastrów miodu, labiryntów, szachownic, tunele, witraży, spirali; silne światło w środkowym polu widzenia, obiekty przesuwają się z obwodu do centrum pola widzenia, zaburzenia odbioru barw (bardzo intensywne, często dominuje kolor czerwony), zaburzone postrzeganie kontrastu, uczucie widzenia przez skórę i tkanki. Występują zaburzenia odbioru wrażeń zmysłowych – synestezje.

Przedawkowanie pochodnych kwasu lizergowego może prowadzić do bardzo intensywnych omamów wzrokowych, słuchowych i dotykowych. Ponadto mogą wystąpić nudności, zwolnienie pracy serca i spadek ciśnienia tętniczego krwi, hiperglikemia, hipertermia, bezsenność, gęsia skórka, rozszerzenie źrenic, nasilenie wcześniejszych lub utajonych zaburzeń psychicznych. Dobra podróż może przekształcić się w złą, z zaburzeniami percepcji własnego ciała, poczuciem utraty kontroli nad sytuacją, przerażającymi halucynacjami, strachem przed obłędem i myślami samobójczymi.

Lista roślinnych dopalaczy jest znacznie dłuższa – meskalina, psylocybina, psylocyna, muskaryna, kwas ibotenowy, alkaloidy tropanowe, mitragynina, mitrafinina, 7-hidroksymitragynina, khat..., ale zostawmy je na następne spotkanie z *Wszechświatem*. Do tego zanieczyszczenia, przeróżne połączenia związków naturalnych, naturalnych z syntetycznymi. Częstym składnikiem zapachowych mieszanek ziołowych był halucynogeny naftalen-1-ylo(1-penty-lindol-3-ylo)metanon znany pod symbolem JWH-018, obecnie zastępowany przez JWH-073. Kreatywność twórców dopalaczy nie zna granic, hulaj dusza, piekła nie ma. Kupując produkty ziołowe w sklepie zielarskim czy aptece mamy pewność co, w jakiej ilości i o jakiej aktywności zawiera opakowanie. Produkty ziołowe dla kolekcjonerów (cóż za hipokryzja) swoim rzeczywistym składem niejednokrotnie wprawiłyby toksykologa i farmakologa w stan absolutnego zdumienia. Nie są zatem prawdą informacje, które otrzymujemy od sprzedawców, że kupując dopalacz pochodzenia naturalnego mamy gwarancję braku związków chemicznych w danej mieszance. Nigdy nie możemy mieć pewności, że kupiony przez nas dopalacz zadziała w taki sam sposób jak ten kupiony przez nas wcześniej. Możemy też się spotkać z argumentem, że jako produkty naturalne są one całkowicie bezpieczne. To także nie jest to zgodne z prawdą, ponieważ matka natura stworzyła całą gamę silnie toksycznych a nawet śmiertelnie niebezpiecznych związków.

Na stronach internetowych znajdujemy informacje na temat badań rzekomo potwierdzających brak szkodliwości danej substancji (dopalacza) i zaliczenie niektórych z nich do grupy „bezpiecznych alternatyw dla szkodliwych efektów nielegalnych i uzależniających narkotyków”. Musimy być jednak czujni, ponieważ liczba wiarygodnych badań na temat dopalaczy, w tym nowo zsyntetyzowanych związków, jest w wielu przypadkach ograniczona jedynie do stwierdzenia faktu, że nie zawierają one substancji objętych kontrolą prawną. Nie mamy zatem żadnej gwarancji bezpieczeństwa, a co gorsza możemy przypuszczać, że producenci dopalaczy testują swoje „wynalazki” właśnie na nas, potencjalnych użytkowników. Podróżujmy zatem bezpiecznie, korzystając nie z chemii ale z dziedzictwa filozofii, kultury i sztuki, a przede wszystkim zdrowego umysłu.