

*Małgorzata Strzelczyk¹, Ryszard Kaniewski²

Konopie siewne *Cannabis sativa* L. – jeden z najstarszych gatunków roślin użytkowych

Cannabis sativa L., one of the oldest cultivated plant species

¹Zakład Botaniki, Hodowli i Agrotechniki Roślin Zielarskich, Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich, Państwowy Instytut Badawczy, Plewiska

²Zakład Hodowli i Agrotechniki Roślin Włóknistych i Energetycznych, Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich, Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

Dyrektor Instytutu: dr hab. Małgorzata Łochyńska, prof. IWNiRZ

SUMMARY

The species *Cannabis sativa* L. (hemp) includes fiber hemp (*Cannabis sativa* L. var. *sativa*) and indian hemp (narcotic) (*Cannabis sativa* L. var. *indica*), differing in the level of cannabinoids, mainly Δ^9 THC, which in fiber hemp is below 0.2%.

Fiber hemp is a plant widespread around the world, cultivated mainly for its fiber, used for a variety of purposes. The seeds are used in the food, cosmetic industries and birds food. The medicinal use of cannabis has been known for over 5,000 years. The pharmacological properties of the cannabinoids dominant in indian hemp make them useful in the treatment of various diseases. The presence of the psychoactive Δ^9 THC is controversial.

Keywords: hemp, cannabinoids, THC, CBD, medical use of hemp

STRESZCZENIE

Gatunek *Cannabis sativa* L. (konopie siewne) obejmuje konopie włókniste (*Cannabis sativa* L. var. *sativa*) i indyjskie (narkotyczne) (*Cannabis sativa* L. var. *indica*), różniące się poziomem kannabinoidów, głównie Δ^9 THC, którego w konopiach włóknistych jest poniżej 0,2%.

Konopie włókniste to roślina rozpowszechniona na całym świecie, uprawiana głównie ze względu na włókno wykorzystywane w różnych celach. Nasiona konopi włóknistych są stosowane w przemyśle spożywczym, kosmetycznym oraz jako karma dla ptaków. Lecniczne zastosowanie konopi jest znane od ponad 5000 lat. Farmakologiczne właściwości kannabinoidów, dominujących w konopiach indyjskich, powodują, że mogą być wykorzystywane w leczeniu różnych chorób. Kontrowersje budzi obecność psychoaktywnego Δ^9 THC.

Słowa kluczowe: konopie, kannabinoidy, THC, CBD, medyczne zastosowanie konopi

Wstęp

Konopie siewne (*Cannabis sativa* L.), hemp (ang.), chanvre (fran.), Hanf (niem.), należą do gatunku roślin z rodziny konopiowatych (*Cannabaceae*). Do tej samej rodziny zalicza się również chmiel *Humulus lupulus* L., gatunek najbardziej spokrewniony z konopiami. Przynależność taksonomiczna konopi przez wiele lat budziła wiele kontrowersji. Aktualnie do rodzaju *Cannabis* zalicza się tylko jeden gatunek – *Cannabis sativa* L. (konopie siewne), obejmujący zarówno konopie włókniste (*Cannabis sativa* L. var. *sativa*), jak i indyjskie (narkotyczne) (*Cannabis sativa* L. var. *indica*) (1).

Szacuje się, że rynek wszystkich wyrobów z konopi to ponad 25 tys. produktów, począwszy od tekstyliów, odzieży, lin, wyposażenia wnętrz, olejów przemysłowych, kosmetyków, żywności i farmaceutyków (2).

Na skutek biologicznego rozkładu siewki, jakim są pektyny łączące włókna elementarne oraz pęczki włókien z otaczającymi je tkankami w łodydze (proces rośnięcia), następuje oddzielenie słomy od włókna. Podczas dekortykacji słomy konopnej (mechanicznej obróbki surowca) otrzymujemy około 25-30% włókna (długie i krótkie) oraz około 70-75% odpadu, tzw. paździerz (3). Włókno konopne, spośród włókien naturalnych, jest jednym z najlepszych pod względem

właściwości mechanicznych. Trwałość i wysoka wytrzymałość włókna z łądygi, bogatego w celulozę, czynią go cennym produktem do wyrobu lin, papieru, materiałów konstrukcyjnych i wzmacniających (4).

Mieszanka paździerz i zaprawy wapiennej jest wykorzystywana już od setek lat w budownictwie. Paździerz może stanowić składnik zaprawy do tynkowania ścian lub wylewania posadzek (4), a poddane wcześniejszej obróbce stanowią naturalny materiał budowlany, charakteryzujący się wysoką odpornością na grzyby i pleśnie (*Penicillium funiculosum*, *Aspergillus niger*, *Paecilomyces variotti*, *Gliocladium virens*, *Chaetomium globosum*) (5), również o właściwościach bakteriobójczych (6).

W przeciwieństwie do stosowanego powszechnie styropianu, materiał ten charakteryzuje się dużą przepuszczalnością, co umożliwia cyrkulację powietrza i zmniejsza ryzyko pojawienia się w budynkach zawilgoceń lub grzybów (5), ponadto materiały te ulegają biodegradacji, co pozwala uniknąć problemów z zagospodarowaniem wyeksploatowanych materiałów budowlanych (7).

Wyniki trzyletnich badań wykazały korzystny wpływ systemu korzeniowego konopi oraz lucerny na terenach zdegradowanych. Gleba została napowietrzona, poprawiły się stosunki wodno-glebowe, nastąpiła też stymulacja wzrostu korzystnych mikroorganizmów obecnych w glebie, w tym *Proteobacteria* (mikroorganizmy z rodzaju *Rhizobium* i *Bradyrhizobium*, bakterie tlenowe lub względnie tlenowe) (8).

Nasiona konopi mają wysoką wartość odżywczą, są składnikami napojów, suplementów diety i stanowią alternatywne źródło białka (1, 2).

W konopiach występują liczne związki, w tym terpeny, związki fenolowe oraz najbardziej poznane kannabinoidy (6, 9), najważniejszymi z nich są: tetrahydrokannabinol – Δ^9 THC – kannabidiol – CBD oraz produkt degradacji Δ^9 THC kannabinol – CBN (10-14). Kannabinoid Δ^9 THC jest odpowiedzialny za psychoaktywne działanie, dlatego wykorzystywany jest jako środek odurzający, ale również wykazuje silne działanie lecznicze, podobnie jak CBD, który dodatkowo łagodzi niekorzystne działanie Δ^9 THC (10, 15). CBN nieznacznie wzmacnia psychoaktywne działanie Δ^9 THC (16), a w celach leczniczych jest wykorzystywany ze względu na działanie przeciwdrgawkowe i zmniejszające ciśnienie wewnątrzgałkowe oka; w bardzo wysokich dawkach działa psychoaktywnie (17).

Historia konopi

Konopie należą do roślin towarzyszących ludzkości od około 12 tys. lat (18). Około 10 tys. lat temu

konopie głównie wykorzystywano do otrzymywania włókna, a także w celach spożywczych oraz leczniczych (19). Odnalezione tkaniny z włókna konopnego dowodzą, iż obróbkę tych roślin prowadzono już 8-6 tys. lat p.n.e. (20-22). Liczne odkrycia archeologiczne dostarczają niepodważalnych dowodów świadczących o wykorzystywaniu konopi przez ludzi, są to pozostałości nasion, fragmenty włókien i wytwarzanych z nich tkanin, odciski włókien na glinianych naczyniach (19, 23), a także pozostałości pyłków, które z racji podobieństwa morfologicznego do pyłków chmielu mogą stanowić problem przy dokładnej interpretacji znalezisk archeologicznych. Trudno też określić, czy znalezione pyłki świadczą o lokalnej uprawie konopi, czy wskazują jedynie na lokalizację zbiorników roszeniowych (24). Zdecydowaną większość pozostałości włókien konopnych (strzępki sznurków, skrawki materiałów, papier) odkryto w różnych miejscach na terenie Chin. Wydobyto je również z osadów jeziornych kontynentu europejskiego w postaci luźnych włókien (25). Charakterystyczne nasiona konopi, znacznie łatwiejsze do identyfikacji, niejednokrotnie znajdowano w miejscach wykopalisk archeologicznych, głównie na terenie kontynentalnej Europy (26).

Konopie rozpoczęto uprawiać prawdopodobnie w północno-wschodniej Azji około 6 tys. lat temu (19, 27), a głównym ośrodkiem udomowienia konopi są tereny współczesnych północnych Chin (28).

Pierwsze zapisane dowody o wykorzystaniu konopi jako środka leczniczego pochodzą sprzed 5 tys. lat (10, 29), kiedy wykorzystywano je m.in. w malarii, zaparciach, bólach mięśni, a także u dzieci w chorobach i bólach różnego pochodzenia. Dane archeologiczne wskazują, że stosowano je w lecznictwie około 4 tys. lat p.n.e. (30-32).

Inni autorzy podają, że konopie stosowano w celach terapeutycznych, religijnych lub relaksacyjnych (20) około 2900-2737 p.n.e. (33). Daty te są zgodne z kompendium chińskich ziół leczniczych, opracowanym przez ówczesnie panującego Cesarza Chin Shen Nung, zawierającym prawdopodobnie pierwszy opis zastosowania konopi w medycynie (28, 29).

Kategorie konopi

Powszechnie używanym systemem klasyfikacji odmian konopi jest chemotyp, czyli zawartość charakterystycznych kannabinoidów; są to Δ^9 THC (tetrahydrokannabinol) o działaniu psychoaktywnym i jego antagonistą kannabidiol – CBD, bądź stosunek zawartości wspomnianych wyżej związków (34). System ten wyróżnia trzy kategorie konopi: I – narkotyczne, II – pośrednie, III – włókniste (przemysłowe). Odmiany wykorzystywane w przemyśle włókienniczym

lub w produkcji nasiennej należą do *Cannabis sativa* L. var. *sativa*, podczas gdy przeznaczone do pozyskiwania odurzających środków – marihuany, zalicza się do *Cannabis sativa* L. var. *indica* (31, 35). Podstawą precyzyjnego rozróżnienia poszczególnych typów konopi jest zawartość w nich Δ^9 THC (tab. 1).

W literaturze spotyka się również podział według proporcji kannabinoidów (PC), który oblicza się na podstawie wzoru: $PC = (CBN\% + \Delta^9THC\%) / CBD\%$ (36). Jeżeli PC jest mniejsze od jedności, konopie należą do typu włóknistego, natomiast jeżeli większe – do typu narkotycznego. Biorąc pod uwagę to kryterium, należy dodatkowo oznaczyć kolejny kannabinoid, mianowicie CBN (kannabinol). Ten podział jest jednak mniej precyzyjny, ponieważ nie wyszczególnia typu pośredniego, który również występuje. Aby precyzyjnie ustalić pochodzenie geograficzne rośliny należy posłużyć się metodami biochemicznymi, w tym analizami markerów DNA poszczególnych genotypów (35).

Uwarunkowania prawne uprawy konopi włóknistych obowiązujące w Polsce

Obowiązującą ustawą w Polsce, której należy bezwzględnie przestrzegać, chcąc uprawiać konopie włókniste, jest znowelizowana ustawa z dnia 29 lipca 2005 roku o przeciwdziałaniu narkomanii (Dz. U. z 2019 r., poz. 852, 1655, 1818). Do 2009 roku wszelkie decyzje administracyjne dotyczące uprawy konopi w danym województwie należały do wojewody. W związku ze zmianami wprowadzonymi przez art. 25, pkt 1 ustawy z dnia 23 stycznia 2009 roku o zmianie niektórych ustaw w związku ze zmianami organizacji i podziale zadań administracji publicznej w województwie (Dz. U. 2009 r., nr 92, poz. 753 i nr 99, poz. 826), która weszła w życie 1 sierpnia 2009 roku, powyższe obowiązki przejął Marszałek Województwa. Corocznie, sejmik danego województwa po zasięgnięciu opinii Ministra Zdrowia oraz Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi, w drodze uchwały, określa ogólną powierzchnię przeznaczoną pod

uprawę konopi włóknistych. Rejonizację określa się każdego roku na wniosek podmiotów, które posiadają zezwolenie Marszałka Województwa na prowadzenie działalności w zakresie skupu konopi włóknistych. Zezwolenie, o którym mowa, wydaje się w drodze decyzji wówczas, gdy wnioskodawca przedłoży dokumenty, w których określa: dokładne dane, adres miejsca wykonywania działalności w zakresie skupu, informacje o zakresie i celu podejmowanej działalności (art. 46, ust. 5, 6). Ponadto niezbędne jest również dokładne uzasadnienie celu prowadzonej działalności. Decyzja Marszałka może być wydana bezterminowo bądź na czas określony.

Zgłoszenie chęci uprawy pod koniec roku nie obliuguje plantatora do założenia upraw konopi na wiosnę przyszłego roku. Jednak niezbędne jest dopełnienie wszystkich formalności prawnych, aby taka plantacja mogła zostać założona.

Uprawa konopi włóknistych w Polsce może być prowadzona wyłącznie na potrzeby przemysłu włókienniczego, chemicznego, celulozowo-papierniczego, spożywczego, kosmetycznego, farmaceutycznego, materiałów budowlanych oraz nasiennictwa (art. 45, ust. 3).

Uprawa roślin na cele nasienne podlega ustawie z dnia 9 listopada 2012 roku o nasiennictwie (Dz. U. z 2019 r., poz. 568 oraz z 2020 r., poz. 425 i 875) oraz podległym rozporządzeniom, m.in. Rozporządzeniu z dnia 18 kwietnia 2013 roku (Dz. U. 2019 r., poz. 1108) w sprawie terminów składania wniosków o dokonanie oceny polowej materiału siewnego poszczególnych grup roślin gatunków rolniczych i warzywnych oraz szczegółowych wymagań w zakresie wytwarzania i jakości materiału siewnego tych roślin. Jednym z wymagań niniejszego aktu prawnego jest ocena materiału siewnego. Między innymi polega ona na sprawdzeniu, czy materiał siewny spełnia wymagania w zakresie jego wytwarzania oraz czy odpowiada określonym wymaganiom w zakresie jego jakości. Ocena materiału siewnego (w zależności od gatunku roślin i kategorii wytwarzanego materiału siewnego) obejmuje m.in.: ocenę polową polegającą na sprawdzeniu, w wyniku

Tab. 1. Zawartość związków Δ^9 THC, CBD, Δ^9 THC/CBD, CBD/ Δ^9 THC (1)

Chemotyp	Δ^9 THC	CBD	Δ^9 THC/CBD	CBD/ Δ^9 THC
I Narkotyczne	1-20%	poniżej 0,5%	1-7,7%	0,14-0,4%
II Pośrednie	0,3-2,0%	powyżej 0,5-2,0%	0,5-2,0%	–
III Włókniste	poniżej 0,2%	powyżej 0,5%	0,006- poniżej 1%	2,0-17,0%

dokonania oceny plantacji nasiennej, czy plantacja nasienna spełnia wymagania w zakresie wytwarzania materiału siewnego i ocenę laboratoryjną, która polega na sprawdzeniu jakości lub zdrowotności materiału siewnego.

Naturalne kannabinoidy – fitokannabinoidy

Jedną z najbardziej charakterystycznych cech wyróżniających konopie jest obecność specyficznych związków zwanych kannabinoidami, które wraz z terpenami są produkowane w wyspecjalizowanych gruczołach epidermy (włoski wydzielnicze), znajdujących się na całej powierzchni rośliny (37), głównie w szczytowych częściach wierz, zarówno w przypadku konopi włóknistych, jak i indyjskich; najliczniej w podsadce otaczającej kwiaty żeńskie (11). Kannabinoidy zaliczane są do grupy związków terpenofenolowych (6, 38). Charakterystyczny zapach konopi warunkują lotne związki z grupy terpenów (29, 39-41).

Kannabinoidy naturalne i syntetyczne, niezależnie od źródła pochodzenia i budowy chemicznej, łączą się z receptorami kannabinoidowymi tkanek w tym mózgu.

Kannabinoidy ze względu na pochodzenie można podzielić na fitokannabinoidy naturalne (klasyczne) roślinne, występujące w konopiach oraz syntetyczne – analog tetrahydrokannabinolu Δ^9 THC oraz endokannabinoidy, produkowane w organizmach ludzi i zwierząt, naśladujące działanie fitokannabinoidów roślinnych (29, 42).

Najpowszechniejszym podziałem kannabinoidów jest pogrupowanie ich na psychoaktywne i niepsychoaktywne. Do pierwszej grupy należy Δ^9 THC (41, 43), który w wysokich stężeniach działa psychoaktywnie oraz leczniczo na organizm (6, 44). Jest on nierozpuszczalny w wodzie, natomiast łatwo rozpuszcza się w alkoholu i tłuszczach. Związek ten jest mało stabilny i charakteryzuje się długim okresem półtrwania (29). Kannabinoid ten występuje w formie kilku izomerów, w tym Δ^9 THC oraz Δ^8 THC, które różnią się położeniem wiązań węglowych. Głównym fitokannabinoidem konopi narkotycznych jest izomer L-trans- Δ^9 tetrahydrokannabinolu, czyli Δ^9 THC (45). Tetrahydrokannabinol Δ^9 THC po raz pierwszy został wyizolowany w 1964 roku przez izraelskiego naukowca Raphaela Mechoulama (46). Do tej grupy zalicza się również izomer Δ^8 THC, który wykazuje znacznie mniejsze właściwości odurzające. Do drugiej grupy – o działaniu niepsychoaktywnym – zaliczamy m.in. CBD-kannabinidiol i kannabinol CBN (10).

Dotychczas wyizolowano ponad 100 fitokannabinoidów, w tym w formie kwasowej i neutralnej (48). Kannabinoidy są enzymatycznie biosyntetyzowane w roślinie jako formy kwasów karboksylowych (49). Neutralne kannabinoidy powstają poprzez dekarboksylację form kwasowych podczas ekspozycji na światło, ciepło lub w wyniku długotrwałego przechowywania (50), produkty degradacji oksydacyjnej powstają w wyniku działania różnych czynników, takich jak promieniowanie UV, utlenianie.

Pierwszym lekiem z konopi, opracowanym w 2005 roku, a dostępnym od grudnia 2012 roku również w Polsce, jest Sativex[®] (zawiera 2,7 mg Δ^9 THC i 2,5 mg CBD) zatwierdzony do łagodzenia bólu, spowodowanego chorobą układu nerwowego, bólu i spastyczności (sztywności) mięśni, w stwardnieniu rozsianym oraz w przypadku silnego bólu, spowodowanego zaawansowaną chorobą nowotworową (18, 29, 51).

Susz z żeńskich kwiatów konopi indyjskich w formie granulatu jest składnikiem preparatów (import docelowy), np.: Bedrocan[®] (18% Δ^9 THC i < 1% CBD), Bedrobinol[®] (11% Δ^9 THC i < 1% CBD) oraz Bediol[®] (6% Δ^9 THC i 7% CBD).

Syntetyczne kannabinoidy (SK)

Syntetyczne kannabinoidy (SK) to substancje chemiczne, które imitują działanie naturalnych kannabinoidów. Obecnie stanowią liczną grupę substancji psychoaktywnych pod potoczną nazwą „dopalacze”. Substancje powstają w laboratorium i w oryginale występują w formie sproszkowanej, płynnej. Należy podkreślić, że syntetyczne kannabinoidy w postaci dopalaczy należą do substancji niebezpiecznych, a ich oddziaływanie na organizm nie jest do końca przewidywalne. Spowodowane jest to tym, że oddziałują na te same receptory komórek mózgowych co naturalne kannabinoidy.

Właściwości lecznicze kannabinoidów wykorzystano do produkcji leków, których składnikiem są syntetyczne kannabinoidy. Dostępnym w USA i Kanadzie lekiem powstałym na bazie syntetycznych kannabinoidów był nabilon – Cesamet[®], kolejnym zaś dronabilon – Marinol[®], łagodzący nudności i wymioty w chemioterapii (29, 45, 46).

Endokannabinoidy – anandamid

Anandamid odkryty w 1992 roku (51) jest wytwarzany w organizmach ludzi i zwierząt. Bierze on udział w różnorodnych procesach fizjologicznych (uwalnianie neuroprzekazników, odczuwanie bólu, wpływ na układ sercowo-naczyniowy i przewod pokarmowy), uwalnia się podczas snu i relaksu. Anandamid jest endogennym agonistą receptorów

kannabinoidowych CB1 i CB2, stanowiąc łącznie układ endokannabinoidowy. Receptory CB1 znajdują się głównie w centralnym układzie nerwowym (OUN), a CB2 w układzie odpornościowym i są odpowiedzialne za wspomaganie procesów immunologicznych (31, 45, 53). Receptory CB2 zostały niedawno odkryte również w ośrodkowym układzie nerwowym, w komórkach mikrogleju, mogą więc wpływać na funkcjonowanie neuronów (48).

Właściwości lecznicze kannabinoidów

Właściwości kannabinoidów wykorzystywane są w leczeniu wielu chorób, takich jak: jaskra, astma, malaria, nadciśnienie tętnicze, zaparcia (20). Tetrahydrokannabinol wykazuje silne działanie przeciwpalne, przeciwnowotworowe, przeciwbólowe, rozluźniające mięśnie gładkie (6, 30, 54). Terapia wykorzystująca Δ^9 THC jest skuteczna w łagodzeniu skutków ubocznych podczas chemioterapii (łagodzi nudności i wymioty), w leczeniu choroby Alzheimera, Parkinsona, Huntingtona, stwardnienia zanikowego bocznego, przewlekłego bólu neuropatycznego, astmy, padaczki i jaskry (30, 55-57).

Kannabinoid CBD wykazuje działanie przeciwlękowe i przeciwnowotworowe (białaczki, nowotwory piersi, glejaki), opóźnia i hamuje rozrost komórek oraz zapobiega przerzutom, działa również kardioprotekcyjnie, wspomaga leczenie AIDS i anoreksji, jest pomocny po urazach i zawałach mózgu (18, 20, 30, 47, 53, 58, 59, 60), wykazuje również silne właściwości przeciwgrzybicze i przeciwbakteryjne oraz tłumiące skutki uboczne i psychoaktywne działanie THC (6, 10, 57). CBD ma zbliżony profil farmakologiczny do typowych leków antydepresyjnych i przeciwpsychotycznych (61). Badania kliniczne z udziałem pacjentów cierpiących na schizofrenię potwierdzają, że leki zawierające CBD poprawiały stan zdrowia pacjentów i mogą być rekomendowane w terapii tej choroby (62, 63). Obiecujące rezultaty uzyskano także w leczeniu takich chorób, jak epilepsja i stwardnienie rozsiane (64).

Kannabinoid CBC (kannabichromen) charakteryzuje się działaniem przeciwpalnym, przeciwbólowym, przeciwbakteryjnym i przeciwgrzybiczym (6).

Terpeny obecne w konopiach wykazują działanie przeciwnowotworowe, przeciwdrgawkowe, przeciwpalne, ponadto łagodzą zaburzenia świadomości i utraty pamięci, jako uboczne skutki podczas długotrwałej konsumpcji Δ^9 THC (43, 49, 65), podobne właściwości farmakologiczne wykazano dla związków fenolowych (6, 66). Kannabinoid Δ^8 THC ze względu na mniejsze efekty uboczne w porównaniu z Δ^9 THC rokuje nadzieje na szersze zastosowanie terapeutyczne. Badania kliniczne wykazały, że może być on

stosowany w terapiach nowotworów u niemowląt i dzieci, ponadto działa silnie przeciwwymiotnie (59).

Negatywne oddziaływania kannabinoidów

Po zbyt częstym wziewnym stosowaniu wysokich stężeń kannabinoidów, zwłaszcza Δ^9 THC (60), obserwowane są negatywne reakcje organizmu, m.in. tachykardia lub bradykardia, wzrost ciśnienia tętniczego, choroby układu oddechowego (substancje smoliste) oraz układu rozrodczego – zaburzenia jajczkowania, zmniejszenie liczby i żywotności plemników, impotencja, zwiększenie ryzyka poronień (67). Istnieje kilka badań dotyczących wpływu stosowania konopi indyjskich podczas laktacji u kobiet na zdrowie i rozwój niemowląt. THC może przenikać do mleka (wydalany z moczem w ciągu 2 do 3 tygodni), narażając niemowlęta na kontakt ze środkiem psychoaktywnym. Noworodki wykazują oznaki uspokojenia, zmniejszonego napięcia mięśniowego, a słabsze ssanie w konsekwencji powoduje opóźnienie wzrostu. Δ^9 THC może zmienić metabolizm komórek mózgowych w bardzo ważnej fazie wzrostu mózgu, która zachodzi w pierwszych miesiącach życia dziecka (68). Szczególnie negatywne skutki uboczne zażywania konopi indyjskich (marihuany) w celach typowo rekreacyjnych w postaci upośledzenia pamięci krótkotrwałej oraz uwagi, koordynacji ruchowej i zaburzeń świadomości zaobserwowano wśród młodych ludzi, u których komórki mózgu nadal znajdują się w fazie rozwoju (67).

Inne uboczne efekty to problemy z pamięcią, stany depresyjne i ogólne zniechęcenie do świata i ludzi, spadek libido (46). Leki zawierające Δ^9 THC powodują u pacjentów stany lękowe, depresję, psychozy oraz wzrost napięcia i silnego niepokoju, co powoduje, że włączenie leków zawierających Δ^9 THC obarczone jest dużym ryzykiem (61, 62).

W literaturze znajdują się sprzeczne informacje, dotyczące potencjalnego uzależnienia od substancji aktywnych – kannabinoidów. Jednym z objawów uzależnienia jest m.in. bardzo silna potrzeba zażycia np. w okresie abstynencji lub brak kontroli w przyjmowaniu danej substancji. Osoby, zwłaszcza młodociane, które regularnie zażywają marihuanę przed 18. rokiem życia, w większym stopniu są narażone na uzależnienie. Wówczas mogą odczuwać tzw. objawy odstawiennicze, czyli obniżenie nastroju, bezsenność, drażliwość i inne (67).

Natomiast inne źródła podają, że nawet długotrwałe przyjmowanie konopi o profilu narkotycznym nie powoduje uzależnienia, w przeciwieństwie do alkoholu czy nikotyny (67). Pacjenci stosujący tzw. medyczną marihuanę (MM) są w stanie odstawić lek na każdym

etapie kuracji, nie odczuwając przy tym głodu narkotycznego, jednak wówczas powracają objawy chorób, które tłumi zażywanie preparatów z konopi (43, 54). Podawanie konopi może wywoływać pewne uzależnienie psychiczne, spowodowane przyjemnymi odczuciami, ale nie wywołuje fizycznego uzależnienia, a po ich odstawieniu nie pojawia się zespół abstynencki (20), inni uważają, że marihuana silnie uzależnia zarówno fizycznie, jak i psychicznie (60).

Według niektórych autorów brak jest doniesień na temat zgonów wywołanych nadużywaniem marihuany, a skutki uboczne leków na bazie konopi są porównywalne z innymi lekami (17, 18, 69), inni podają, że zaobserwowano i opisano zgony sercowe wywołane nadmiernym paleniem marihuany (60).

Legalizację odmian typowo narkotycznych tzw. medycznej marihuany, wykorzystywanych do celów leczniczych wprowadziło już kilka krajów na świecie, np. Izrael od 2009 roku. W tym kraju MM jest również dostępna dla żołnierzy cierpiących na zespół stresów pourazowych, jeśli wykażą, że leczenie tradycyjnymi metodami przez rok nie przyniosło rezultatów (43). W 2014 roku w 6 stanach USA (Utah, Arizona, Nowy

Jork, Waszyngton, Minnesota i Floryda) dopuszczono stosowanie medycznej marihuany, a obecnie legalnie stosuje się ją już w 23 stanach, a także w Czechach, Finlandii, Holandii, Portugalii, Hiszpanii i Australii, a zalegalizowanie MM spowodowało spadek śmiertelnych przypadków przedawkowania leków opioidowych (43).

Podsumowanie

Konopie siewne (*Cannabis sativa* L.) są roślinami, które towarzyszą ludzkości od tysięcy lat. Odkrycia archeologiczne powołują się na dowody pochodzące sprzed 8500, a nawet sprzed 10-12 tys. lat. Konopie włókniste (*Cannabis sativa* L. var. *sativa*) zaliczamy do grupy roślin użytkowych dostarczających dużych plonów biomasy, którą można wykorzystywać w różnych gałęziach przemysłu. Rynek wyrobów z konopi obejmuje około 25 tys. produktów.

Konopie w różnych dolegliwościach stosowane są od ponad 5 tys. lat. W celach leczniczych wykorzystywane są kannabinoidy, dominujące w konopiach indyjskich, ale dostępne są również syntetyczne pochodne.

Piśmiennictwo

1. Strzelczyk M, Łochońska M, Chudy M. Systematics and botanical characteristics of industrial hemp *Cannabis sativa* L. *J Natural Fibers* 2021.
2. Rupasinghe HPV, Davis A, Kumar SK i wsp. Industrial Hemp (*Cannabis sativa* subsp. *sativa*) as an emerging source for value-added functional food ingredients and nutraceuticals. *Molecules, Industrial Hemp Chem Nutraceutical Persp* 2020; 25:4078.
3. Mańkowski J, Kubacki A, Kołodziej J. Ekologiczne maty dezynfekcyjne wykonane z włókna konopnego. *PILIK* 2008; 11:2-6.
4. Mańkowski J, Kołodziej J, Kubacki A. Kompozyt wapienno-paździerzowy wykorzystywany w budownictwie. *Aktualności Włkp Izby Budownictwa, Kwartalnik* 2013; 35:15-6.
5. Mańkowski J, Kubacki A, Kołodziej J. Materiały budowlane na bazie paździerz konopnych i spoiwa wapiennego. *PILIK* 2011; 16:29-33.
6. Andre ChM, Hausman JF, Guerriero G. *Cannabis sativa*: The Plant of the thousand and one molecules. *Front Plant Sci* February 2016; 19:1-17.
7. Bosca I, Karus M, Lohmeyer D. Der Hanfanbau. Botanik, Sorten, Anbau Und Ernte, Markte Und Productlinien. Auflage. Germany 2000; 195.
8. Mańkowski J, Kołodziej J, Pudełko K i wsp. Bast fibres: the role of hemp (*Cannabis sativa* L.) in remediation of degraded lands. W: Kozłowski RM, Mackiewicz-Talarczyk M (ed.). *Handbook of Natural Fibres*. 2nd ed. Cambridge, MA: Elsevier 2020; 2:393-417.
9. Hemphill JK, Turner JC, Mahlberg PG. Cannabinoid content of individual plant organs from different geographical strains of *Cannabis sativa* L. *J Nat Prod* 1980; 43(1):112-22.
10. Truta E, Surdu S, Rosu CM i wsp. Hemp – Biochemical diversity and multiple uses. *Sectiona Genetica si Biologie Moleculara* 2009; 10:1-8.
11. Ákos M. Medicinal and Aromatic Plants of the World. Scientific Production, Commercial and Utilization Aspects. Budapest, Hungary 2015; 1-459.
12. Kaniewski R, Pniewska I, Kubacki A i wsp. Konopie siewne (*Cannabis sativa* L.) – wartościowa roślina użytkowa i lecznicza. *Post Fitoter* 2017; 17(2):139-44.
13. Remberg B. Recommended methods for the identification and analysis of cannabis and cannabis products. United Nations Publication. https://www.unodc.org/documents/scientific/ST-NAR-40-Ebook_1.pdf 2009; 60.
14. Merrick J, Lane B, Sebree T i wsp. Identification of psychoactive degradants of cannabidiol in simulated gastric and physiological fluid. *Cannabis Cannabinoid Res* 2016; 1(1):102-12.
15. Iffland K, Grotengermen F. Safety and side effects of cannabidiol – a review of clinical data and relevant animal studies. www.eiha.org 2016; 16.
16. Gazendam A, Nucci N, Gouveia K i wsp. Cannabinoids in the management of acute pain: A systematic review and meta-analysis. *Cannabis Cannabinoid Res* 2020; 5-4:290-8.
17. Grotenhermen F, Karus M. Cannabis als Heilmittel-ein medizinischer Ratgeber. Nova-Institut, Germany 1998; 63.
18. Tkaczyk M, Florek E, Piekoszewski W. Marihuana i kannabinoidy jako leki. *Przegl Lek* 2012; 69(10):1095-7.
19. Merlin MD. Archeological evidence for the tradition of psychoactive plant use in the old world. *Economic Botany* 2003; 57(3):295-323.

20. Herer J. Die Wiederentdeckung der Nutzpflanze Hanf Cannabis Marihuana mit einer Kurzstudie von Katalyse. Frankfurt 1994; 489.
21. Fleming MP, Clarke RC. Physical evidence for the antiquity of *Cannabis sativa* L. (*Cannabaceae*). J Intern Hemp Assoc 1998; (2):80-92.
22. Clarke RC. Maintenance of Cannabis germplasm in the Vavilov Research Institute Gene Bank – Five year report. J Intern Hemp Assoc 1998; 5(1):75-9.
23. Barber EJW. Prehistoric Textiles – The development of cloth in the Neolithic and Bronze Ages with special reference to the Aegean. Princeton University Press, Princeton 1991; 16-8.
24. Whittington G, Edwards KJ. Problems in the interpretation of *Cannabaceae* pollen in the stratigraphic record. Pollen et Spores 1989; 31(1, 2):79-96.
25. Schultes RE, Hofmann A. Plants of the Gods: sacred, healing and hallucinogenic properties. Rochester, VT: Healing Arts Press 1992; 92-102.
26. Doerfler W. Die Geschichte des hanfanbaus in Mitteleuropa auf grund palynologischer untersuchungen und von Großrestnachweisen. Praehistorische Zeitschrift 1990; 65:218-44.
27. Schultes RE. Random thoughts and queries on the botany of Cannabis. In: Joyce CRB, Curry SH (eds.). Bot Chem Cannabis. London 1970; 38.
28. Li HL. The origin and use of Cannabis in East Asia: linguistic and cultural implications. Economic Botany 1973; 28:293-301.
29. Firenzuoli F, Epifani F, Loiacono I. Cannabis.... per tutti. 2016; 112.
30. Peters H, Nahas GA. Brief History of Four Millenia (B.C. 2000 – A.D. 1974). In: Nahas Gabriel G (ed.). Marihuana and Medicine. Humana Press Inc; Totowa 1999; 3-7.
31. McKim WA. Drugs and Behavior. An introduction to behavioral pharmacology. 4th ed. Prentice-Hall, Upper Saddle River 2000; 400.
32. Komorowski J, Stępień H. Rola układu endokannabinoidowego w regulacji czynności dokrewnej i kontroli równowagi energetycznej człowieka. Post Hig Med Dosw 2007; 61:99-105.
33. Szaflarski JP, Bebin EM. Cannabis, kannabidiol and epilepsy – From receptors to clinical response. Epilepsy Behav 2014; 41:277-82.
34. Hoppner F, Menge-Hartmann U. Organspezifische Entwicklung der tetrahydrocannabinol THC und Cannabidiol CBD – konzentration während der Vegetationsperiode zweier Faserhanfsorten. Landbauforschung Volkenrode 1996; 2:55-64.
35. Vyhnanek T, Trojan V, Štiasna K i wsp. Testing of DNA isolation for the identification of hemp. Potravinárstvo, Sci J Food Industry 2015; 9(1):393-7.
36. Small E. The species problem in Cannabis, science and semantics. Semantics. Corpus Information Services, Toronto, Ontario, Canada 1979; 2:218.
37. Fairbairn JW. The trichomes and glands of *Cannabis sativa* L. United Nations Bulletin on Narcotics 1972; 24:29-33.
38. Pacifico D, Miselli F, Carboni A i wsp. Time course of cannabinoid accumulation and chemotype development during the growth of *Cannabis sativa* L. Euphytica 2008; 160:231-40.
39. Small E, Marcus D. Tetrahydrocannabinol levels in Hemp (*Cannabis sativa* L.) germplasm resources. Econ Bot 2003; 57(4):545-58.
40. Kaniewski R, Konczewicz W, Banach J. Eteryczne olejki konopne. PILIK 2006; 6:52-7.
41. Pacewicz P. Bojownicy o legalizację medycznej marihuany. Gazeta wyborcza. Duży format. Wyd 9 kwietnia 2015; 16-8.
42. Russo EB, Guy GW. A tale of two cannabinoids: The therapeutic rationale for combining tetrahydrocannabinol and kannabidiol. Med Hypotheses 2006; 66:234-46.
43. Ashton Ch. Pharmacology and effects of cannabis: a brief review. Br J Psychiatry 2001; 178:101-6.
44. Gaoni Y, Mechoulam R. Isolation, structure and partial synthesis of an active constituent of hashish. J Am Chem Soc 1964; 86:1646-7.
45. Krajnik M, Żylicz Z. Kannabinoidy w medycynie paliatywnej. Pol Med Paliat 2003; (2)2:123-31.
46. Akhtar MT. Cannabinoids and zebrafish, Leiden University Repository. Doctoral Thesis 2013; 170.
47. Russo EB. Taming THC: potential cannabis synergy and phytocannabinoid-terpenoid entourage effects. Brit J Pharmacol 2011; 163:1344-64.
48. Boninia SA, Premolia M, Tambaro S i wsp. *Cannabis sativa*: A comprehensive ethnopharmacological review of a medicinal plant with a long history. J Ethnopharmacol 2018; 227:300-15.
49. Taura F, Sirikantaramas S, Shoyama Y i wsp. Phytocannabinoids in *Cannabis sativa*: Recent studies on biosynthetic enzymes. Chem Biodivers 2007; 4(8):1649-63.
50. Thakur GA, Duclos RI, Makriyannis A. Natural cannabinoids: templates for drug discovery. Life Sci 2005; 78 (5):454-66.
51. Devane WA, Hanuš L, Breuer A i wsp. Isolation and structure of brain constituent that binds the cannabinoid receptor. Sci 1992; 258:1946-9.
52. Rudz R, Baranowska U, Malinowska B. Znaczenie kannabinoidów w niewydolności serca. Post Hig Med Dośw 2008; 62:174-84.
53. Ignatowska-Jankowska B, Moldoon PP, Lichtman AH i wsp. The cannabinoid CB2 receptor is necessary for nicotine-conditioned place preference, but not other behavioral effects of nicotine in mice. Psychopharmacol 2013; 229:591-601.
54. Fowler CJ. Δ⁹THC and cannabidiol as potential urative agents for cancer: A critical examination of the preclinical literature. Clin Pharmacol Ther 2015; 6:587-96.
55. Żurowska K. Konopie w dermatologii i kosmetyce cz. III. Farmacja i ja 2011; 9:46.
56. Kotuła L, Sobstyl P, Sobstyl J i wsp. Application of medical Cannabis in patients with the neurodegeneration disorders. Modern Phytomorphol 2014; 6:121.
57. Cheng D, Spiro AS, Jenner AM i wsp. Long-term cannabidiol treatment prevents the development of social recognition memory deficits in Alzheimer's disease transgenic mice. J Alzheimer's Dis 2014; 42(4):1383-96.
58. Ziment I, Tashkin DP. Alternative for allergy and asthma. J. Allergy Clin Immunol 2000; 106:603-14.
59. Kazula A. Zastosowanie naturalnych kannabinoidów i endokannabinoidów w terapii. Post Farmakoter 2009; 65(2):147-60.
60. Motyka M, Marcinkowski JT. Używanie pochodnych konopi. Cz. I. Nowy wymiar zjawiska. Probl Hig Epid 2014; 95(1):14-20.
61. Crippa JA. The paradox of *Cannabis sativa*: the plant that can induce psychotic symptoms and also treat them. Abstracts Biennial Schizophrenia International Research Conference/Schizophrenia Research 2012; 136, Suppl 1:1-375.
62. Bhattacharyya S, Crippa JA, Martin-Santos R i wsp. The effect of delta-9-tetrahydrocannabinol and cannabidiol on brain function. Abstracts Biennial Schizophrenia Interna-

- tional Research Conference/Schizophrenia Research 2012; 136, Supplement; 1:26.
63. Manini AF, Yiannoulos G, Bergamaschi MM i wsp. Safety and pharmacokinetics of oral cannabidiol when administered concomitantly with intravenous fentanyl in humans. *J Addict Med* 2014; 9(3):204-10.
64. Devinsky O, Marsh E, Friedman D i wsp. Cannabidiol in patient with treatment-resistant epilepsy: an open-label interventional trial. *Lancet Neurol* 2016; 15:270-8.
65. Moses T, Pollier J, Thevelein JM i wsp. Bioengineering of plant (tri) terpenoids: from metabolic engineering of plants to synthetic biology *in vivo* and *in vitro*. *New Phytologist* 2013; 200:27-43.
66. Halliwell B, Rafter J, Jenner A. Health promotion by flavonoids, tocopherols, tocotrienols and other phenols: direct or indirect effects? Antioxidant or not? *Am J Clin Nutr* 2005; 81:268-76.
67. Klimkiewicz A, Jasińska A. Zdrowotne następstwa rekreacyjnego używania kannabinoidów. *Psychiatria* 2018; 15(2):88-92.
68. Sadowski G, Sijka A. Marihuana dla każdego. *Wprost – wyd internetowe* 2002. <http://www.wprost.pl/ar/13578/Marihuana-dla-kazdego/>.
69. Motyka M, Marcinkowski JT. Używanie pochodnych konopi. Część II. Zastosowanie w medycynie vs. Konsekwencje zdrowotne. *Probl Hig Epid* 2014; 95(1):21-7.

Konflikt interesów

Conflict of interest

Brak konfliktu interesów

None

otrzymano/received: 22.02.2021

zaakceptowano/accepted: 08.03.2021

Adres/address:

*dr n. roln. inż. Małgorzata Strzelczyk
Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich

ul. Kolejowa 2, 62-064 Plewiska

tel.: +48 (61) 665-95-50

e-mail: malgorzata.strzelczyk@iwnirz.pl