

## **Zmiany zawartości terpenów, kannabinoidów i oleju eterycznego w organach konopi siewnych *Cannabis sativa* L. subsp. *sativa* w czasie rozwoju w warunkach polowych**

Obecnie rośliną, która przeżywa swój renesans w Europie są konopie siewne (włókniste). Ze względu na podobieństwa między konopiami włóknistymi a konopiami medycznymi, wiele lat temu w większości krajów produkcja konopi przemysłowych została poważnie ograniczona, niszcząc wieki nauki. W Polsce począwszy od lat 60-tych powierzchnia upraw stopniowo malała, a całkowite załamanie rynku konopi włóknistych nastąpiło w wolnej Polsce w latach 90-tych. Krajowy trend spadkowy spowodowany był załamaniem rynku przędzalniczego i masową likwidacją roszarni, co z kolei wiązało się z wymianą włókien naturalnych na syntetyczne i wzrostem zagrożenia narkotycznego. W ciągu ostatnich dwóch dekad większość krajów zalegalizowała przemysłową produkcję konopi włóknistych, co skłoniło do dalszych badań nad tym podgatunkiem. W Polsce ogromną zmianę w tym zakresie przyniosła wprowadzona reforma z maja 2022 r., dzięki której uprawa konopi przemysłowych do celów naukowych nie wymaga już zgody Głównego Inspektora Farmaceutycznego.

Konopie włókniste są rośliną jednoroczną, którą można uprawiać na gruntach słabej jakości, natomiast plon konopi przemysłowych ma potencjał wielokierunkowego wykorzystania. Roślina zawiera ponad 400 składników bioaktywnych, ale głównymi z nich są kannabinoidy i terpeny. Terpeny charakteryzują się znaczącym działaniem przeciwzapalnym i przeciwnowotworowym. Kannabidiol (CBD) wykazuje funkcjonalność w łagodzeniu bólu i relaksacji, nie będąc jednocześnie substancją psychoaktywną. Obecnie obserwuje się zainteresowanie produkcją olejków eterycznych z konopi. Olejek eteryczny to mieszanina kilkudziesięciu składników chemicznych o różnych mechanizmach działania. Ilościowa i jakościowa zawartość oleju eterycznego zależy od odmiany konopi, charakterystyki klimatu i czasu zbioru. Sama zawartość terpenów zmienia się w zależności od konkretnych warunków środowiskowych, zwiększając się wraz z ekspozycją na światło i zmniejszając się wraz z żyznością gleby. Produkcja przemysłowych bioproduktów konopnych wymaga jednak wydajnego źródła surowca konopnego o odpowiedniej jakości.

Celem projektu jest znalezienie odpowiedzi na pytanie: jak zmienia się skład terpenowy organów nadziemnych podczas wegetacji i rozwoju w warunkach polowych pięciu odmian konopi przemysłowych? Dodatkowo oznaczenie różnicy w końcowej zawartości CBD i CBG (kannabigerolu), oleju eterycznego i terpenów uzyskanych z konopi przemysłowych uprawianych na kwiatostan główny (wcześniejszy zbiór) oraz na nasiona (późniejszy zbiór). Plan badawczy obejmuje: założenie doświadczenia polowego i uprawę konopi przemysłowych; określanie cech morfologicznych, zagęszczenia roślin i plonu biomasy oraz pobieranie próbek na poletkach; analizy laboratoryjne; oraz analiza i opracowanie wyników, w tym analizy statystyczne.

Doświadczenie polowe zostanie przeprowadzone na poletkach doświadczalnych Stacji Dydaktyczno-Badawczej Tomaszkowo należącej do Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Eksperyment będzie składał się z 30 poletek. Etapy rozwoju/wzrostu roślin konopi włóknistych zostaną określone poprzez obserwację zgodnie ze skodyfikowanymi fazami rozwoju/etapami wzrostu. Każda próbka będzie się składać z określonej masy kwiatostanów głównych i liści (zawsze tej samej pary). W laboratorium zostaną określone: wilgotność i sucha masa zebranych organów roślinnych, skład terpenowy liści i kwiatostanów, zawartość oleju eterycznego w kwiatostanach, skład terpenowy oleju eterycznego, widmo w podczerwieni oleju eterycznego oraz zawartość kannabinoidów w kwiatostanach. Wszystkie zebrane dane i wyniki zostaną przeanalizowane i przetworzone. Przeprowadzone zostaną również analizy statystyczne. Badania te są potrzebne, ponieważ krytycznie brakuje pełnego zrozumienia zmian w składzie chemicznym na etapach rozwoju/wzrostu konopi, zwłaszcza gdy skupiamy się na terpenach i ich pochodnych. Istnieje potrzeba pogłębienia wiedzy na temat składu fitochemicznego konopi przemysłowych, powiązania go z odmianą, organem rośliny oraz fazą rozwoju/wzrostu.

W wyniku przeprowadzonych badań zostaną przedstawione zmiany udziału terpenów w kwiatostanach i liściach pięciu różnych odmian konopi w zależności od fazy rozwoju/wzrostu. Ponadto zostanie ustalone, czy i jak zawartość oleju eterycznego, CBD i CBG zmienia się w zależności od odmiany i fazy wzrostu/rozwoju. Sprawdzone zostanie, czy zawartość oleju eterycznego zależy od zawartości CBD i CBG i *vice versa*. Dodatkowo podany zostanie plon oleju eterycznego i wybranych związków na 100 g kwiatostanu, na pojedynczą roślinę i na m<sup>2</sup> powierzchni uprawy (przykładowo plon CBD lub CBG ze 100 g kwiatostanu konopi, m<sup>2</sup> powierzchni uprawy i pojedynczej rośliny). Dzięki analizom statystycznym zostanie sprawdzone, czy uzyskane wyniki są istotne statystycznie, a co za tym idzie, czy nie są przypadkowe.

Realizacja tych badań stworzy również miejsce w badaniach nad wielkością plonu fitozwiązków w zależności od terminu zbioru (np. powiązanie ze zmianami udziału terpenów w cyklu rozwojowym/fazach wzrostu) oraz nad bilansem energetycznym uprawy konopi włóknistych (powiązanie z różnymi etapami rozwoju z tego doświadczenia, które odpowiadają specyficznemu profilowi terpenowemu i możliwościom zbioru w tych terminach).