Wprowadzenie integrowanej produkcji roślinnej i wycofanie z rynku wielu syntetycznych pestycydów sprawia, że szczególnie istotne stają się biologiczne metody zwalczania szkodników, chorób i chwastów. Co więcej, konsumenci są obecnie coraz bardziej zainteresowani wyglądem, smakiem i właściwościami prozdrowotnymi spożywanych przez siebie produktów. Intensywne stosowanie syntetycznych herbicydów w rolnictwie zwiększyło występowanie roślin wykazujących odporność na stosowane środki ochronne, a także zagrożenia dla środowiska wynikające z kumulacji środków chemicznych w glebie i wodzie. Według danych z 2024 r. opublikowanych przez Heap, istnieją 272 gatunki chwastów, które rozwinęły odporność na jeden lub więcej herbicydów. Tempo odkrywania nowych typów chwastów odpornych na herbicydy jest zaskakująco stałe i wynosi około 11 nowych przypadków rocznie. Ponadto od 1971 roku zaczęto intensywnie stosować syntetyczne herbicydy na bazie glifosatu. Najnowsze doniesienia wskazują, że narażenie na glifosat, a zwłaszcza jego sole amonowe, zwiększa ryzyko zachorowania na nowotwory, w tym raka piersi i chłoniaka nieziarniczego. Dodatkowo substancja ta powoduje zmniejszenie aktywności układu odpornościowego oraz zaburzenia w funkcjonowaniu wątroby, nerek i układu nerwowego. Idealnymi środkami ochrony roślin wydawały się mieszaniny z dichlorodifenylotrichloroetanem (DDT) i tzw. „Agentem Orange", które w latach 60 dwudziestego wieku były stosowane na całym świecie w ogromnych ilościach. Niestety, szybko okazało się, że ich rozkład uwalnia do środowiska dioksyny – związki silnie mutagenne i teratogenne. Unia Europejska wprowadziła ograniczenia w stosowaniu substancji syntetycznych powszechnie stosowanych jako pestycydy, czego skutkiem jest zmniejszenie o 60% liczby substancji dostępnych dla europejskich rolników (dyrektywa 91/414/EWG) bez dostępności odpowiednich zamienników. Chociaż chemiczne herbicydy nie są całkowicie zakazane, zachęca się do ich racjonalnego stosowania i włączania produktów przyjaznych dla środowiska, takich jak naturalne bioherbicydy na bazie wyspecjalizowanych metabolitów (dyrektywa 91/414/EWG). Przedstawione powyżej dane wskazują na potrzebę opracowania nowych, alternatywnych i bezpiecznych dla środowiska herbicydów, którymi mogą być naturalne substancje biobójcze występujące w roślinach. Powszechnie wiadomo, że fitoherbicydy są związkami bardziej przyjaznymi dla środowiska niż preparaty syntetyczne. Ponadto od wieków występują w środowisku naturalnym, działają selektywnie i mają krótszy okres półtrwania, co wydaje się niezwykle istotne z ekologicznego punktu widzenia. Dlatego w dobie dynamicznie rozwijającego się rolnictwa, nastąpi wzrost zapotrzebowania na działania, które pomimo wysokiej efektywności nie będą miały negatywnego wpływu na środowisko oraz zdrowie zwierząt i ludzi.

Wyniki uzyskane w ramach planowanego projektu wzbogacą pulę alleloherbicydów o naturalne metabolity pochodzące z roślin z rodzaju Carlina lub ich organów jako dawców potencjalnych bioherbicydów. Dokładna analiza dostępnej literatury dowodzi, że dotychczasowe badania fitochemiczne dotyczyły głównie części nadziemnych (analizowanych jako całość, bez podziału na kwiaty, liście, owoce i łodygi) oraz olejków eterycznych zawartych w korzeniach dziewięćsiła bezłodygowego (CA) , zwyczajnego (CV) i popłocholistnego (CAA). Szczegółowe dane fitochemiczne dotyczące analiz jakościowych i ilościowych metabolitów w różnych częściach roślinnych materiału Carlina, w tym związków flawonoidowych (głównie flawonów C-glikozydowych) i olejków eterycznych (głównie tlenku karliny), są bardzo ograniczone i nieusystematyzowane.

Zgromadzona wiedza wskazuje, że warto kontynuować badania nad tymi roślinami. W szczególności w przypadku CV i CAA niewiele jest informacji na temat ich profilu fitochemicznego. Jeśli chodzi o badania właściwości chwastobójczych roślin z rodzaju Carlina, poza jedną publikacją (Álvarez-Rodríguez et al. 2023), nie odnaleziono żadnych innych doniesień. Dlatego zakres prac proponowanego projektu ma na celu uzupełnienie wiedzy fitochemicznej o dokładną identyfikację aktywnych metabolitów występujących w kwiatach, liściach i korzeniach CV i CAA. Ponadto jednym z głównych celów naszej pracy będzie zbadanie ekstraktów i frakcji uzyskanych z wymienionych organów CV i CAA jako potencjalnych kandydatów na nowe, ekologiczne bioherbicydy do zwalczania chwastów ze względu na potwierdzone działanie fitotoksyczne metabolitów występujących w innych gatunkach Carlina (CA). Zakładamy, że matryca różnych związków (nie tylko poliacetylenów - związków badanych w cytowanym powyżej artykule) obecna w otrzymanych ekstraktach i frakcjach może potencjalnie wykazywać silniejsze działanie fitotoksyczne.

Szacuje się, że roczny wpływ gospodarczy związany z kosztami zarządzania i stratami produkcyjnymi w rolnictwie spowodowanymi przez chwasty wynosi ponad 3,3 miliarda dolarów w Australii, 11 miliardów dolarów w Indiach i 26 miliardów dolarów w Stanach Zjednoczonych. Problem pogłębia fakt, że od kilkudziesięciu lat podstawową metodą zwalczania tych chwastów są herbicydy syntetyczne, które stanowią ponad 44% wszystkich pestycydów sprzedanych na świecie. Dlatego też, pomimo obiecujących oznak pojawiającej się techniki naturalnego zwalczania chwastów, nadal istnieje potrzeba ciągłych badań, aby skoncentrować się na bardzo złożonych procesach w sposób skoordynowany, poprzez znalezienie odpowiednich źródeł w postaci ekstraktów roślinnych w celu opracowania nowych preparatów, zrozumienia różnych mechanizmów działania każdej klasy bioherbicydów oraz określenia, jak warunki środowiskowe wpłyną na ich powodzenie. Reasumując, w świetle przedstawionych argumentów, trudno zarzucić krytyce brak celowości planowanych badań, zwłaszcza prowadzonych przez wyspecjalizowane jednostki badawcze.