

## STRESZCZENIE POPULARNONAUKOWE

Projekt dotyczy określenia wpływu składu chemicznego słomy jednopiennych i dwupiennych konopi siewnych na efektywność przetwarzania biomasy odpadowej jako surowca do otrzymywania zaawansowanych biopaliw i biokompozytów. Określone zostaną również wstępnie zasady dziedziczenia cech warunkujących wysoką jakość biomasy dla jej dalszego przerobu na podstawie analizy nowo wytworzonych linii i odmian rodzicielskich.

Konopie to rośliny przyjazne środowisku i ze względu na bardzo wysoki plon biomasy (dochodzący do 15 t/ha), bardzo dobrze predysponowane do efektywnego pozyskiwania biopaliw zaawansowanych, a także jako naturalny napełniacz do kompozytów biodegradowalnych. Ze względu na głęboki system korzeniowy i wysoką aktywność wiązania związków czynnych konopie wykazują wysoką przydatność w procesie naturalnej rekultywacji terenów zdegradowanych (np. hałdy pokopalniane, stanowiska o wysokiej zawartości metali ciężkich). Uprawa konopi przemysłowych korzystnie wpływa na strukturę gleby, będąc racjonalnym ubogaceniem płodozmianu. Rośliny konopi, wiążące ok. 11 t CO<sub>2</sub> z 1 hektara uprawy, charakteryzują się również wysoką odpornością na choroby, zachwaszczenie i deficyt wody w glebie, będąc gatunkiem przyjaznym w uprawie. Intensywnie rozwijana w ostatnich latach uprawa konopi na cele nasienne i prozdorotne kannabinoidy niehalucynogenne, powoduje dynamiczny wzrost areału upraw. Wymienione kierunki uprawy koncentrują się na wykorzystaniu wiech jako surowca głównego, w związku z tym po odziarnieniu, pozostają duże ilości niezagospodarowanej biomasy, którą warto wykorzystać. Interesującą i racjonalną propozycją jest pozyskiwanie biopaliw zaawansowanych oraz wytwarzanie biokompozytów.

Biomasę konopi tworzą trzy podstawowe komponenty: celuloza, hemicelulozy i lignina, których proporcje mają istotny wpływ na możliwości wykorzystania tej rośliny w wyżej wymienionych procesach. Proporcje te zależą w dużej mierze od właściwego doboru odmian, których hodowlę prowadzi się w oparciu o stwierdzone zasady dziedziczenia istotnych cech. Wytwarzanie coraz lepszych genotypów jest istotnym elementem postępu biologicznego. W ramach wnioskowanego projektu planowane jest uzyskanie nowych linii konopi siewnych o wysokiej przydatności do produkcji zaawansowanych biopaliw i biokompozytów. Przewiduje się również wstępne określenie mechanizmów dziedziczenia cech warunkujących wysoką ilość i jakość biomasy.

Przetwarzanie biomasy konopi w kierunku zaawansowanych biopaliw z zastosowaniem metod fermentacyjnych może stanowić problem związany z występowaniem tzw. kompleksu lignocelulozowego w jej strukturze. Konieczne jest przeprowadzenie procesu hydrolizy zasadowej, której kluczowym celem jest rozluźnienie zwartej struktury lignocelulozy oraz usunięcie ligniny. Prawidłowo i skutecznie przeprowadzony proces pozwala na zmianę proporcji składu chemicznego, tj. wzrost zawartości celulozy i hemiceluloz, a zmniejszenie ilości lignin. Kolejnym skomplikowanym etapem jest przekształcenie celulozy do cukrów prostych (m.in. glukozy), które metabolizowane przez mikroorganizmy w procesie fermentacji pozwolą na otrzymanie biopaliw takich jak bioetanol czy biowodór.

Napełniacze naturalne wykorzystywane w biokompozytach wymagają zastosowania substancji umożliwiających łączenie z polimerem. Brak połączenia między napełniaczem naturalnym i polimerem wpływa bezpośrednio na obniżenie wytrzymałości mechanicznej biokompozytów. Proces mający na celu ujednoczenie powierzchni napełniaczy lignocelulozowych odbywa się za pośrednictwem grup hydroksylowych pochodzących głównie z celulozy. Zmiany składu chemicznego biomasy pochodzącej z różnych nowych linii odmian konopi mają szczególne znaczenie dla doboru parametrów innowacyjnych procesów modyfikacji chemicznych napełniaczy naturalnych za pomocą związków krzemorganicznych. Dobór odpowiednich parametrów w odniesieniu do składu chemicznego biomasy ma znaczenie dla efektywności procesu modyfikacji oraz dla odpowiedniego doboru jakości i ilości surowców, rozpuszczalników oraz szczegółowych warunków prowadzenia procesu.

Głównym oczekiwanym efektem projektu będzie otrzymanie nowych linii konopi o wysokiej przydatności do produkcji biopaliw i biokompozytów oraz wstępna analiza dziedziczenia cech warunkujących wysoki plon i korzystny skład chemiczny biomasy. Pozwolą one na osiągnięcie wysokiej wydajności w procesie hydrolizy celulozy i tym samym uzyskanie maksymalnego stężenia glukozy. Otrzymane wyniki przyczynią się w sposób istotny do określenia optymalnych metod wykorzystania przemysłowej odpadowej biomasy konopnej, ujmując zagadnienie w sposób holistyczny i interdyscyplinarny. Będzie to miało bezpośredni wpływ na zwiększenie atrakcyjności upraw konopi przemysłowych poprzez opracowanie możliwości całkowitego, wszechstronnego wykorzystania-roślin, oraz poprawę ekonomiki produkcji rolnej dzięki zagospodarowaniu biomasy odpadowej w różnych gałęziach przemysłu.

Proponowane rozwiązania stanowią wkład w rozwój proekologicznej gospodarki w zakresie maksymalizowania wykorzystania surowców naturalnych oraz stworzenie synergii między rolnictwem i przemysłem stanowiącej bodziec dla wzrostu innowacyjności, konkurencyjności polskiego rolnictwa i przemysłu oraz stworzenia nowej zaawansowanej technologicznie specjalizacji krajowej gospodarki.