

Przewiduje się, że populacja ludzka wzrośnie w ciągu najbliższych trzech dekad do ponad 10 miliardów ludzi. Dlatego też poszukuje się rozwiązań żywienia ludzkości innych niż tradycyjne uprawy żywnościowe i hodowle zwierząt. Owady mogą stanowić niedrogą i pożywną alternatywę w porównaniu do tradycyjnej produkcji żywności. Spożywanie białek owadów zamiast typowych białek zwierzęcych pomoże rozwiązać lub złagodzić wiele problemów środowiskowych. Dlatego proponuje się wykorzystanie powszechnie dostępnej biomasy lignocelulozowej, takiej jak słoma pszeniczna i biomasa bylin (roznik przerośnięty), jako potencjalnie nowych źródeł żywienia dla owadów. Nasze poprzednie badania wykazały, że mącznik młynarek karmiony pozostałościami przemysłowymi posiadał wysoką suchą masę larw i zadawalający współczynnik konwersji paszy, z wyjątkiem czystych pozostałości słonecznika wierzbolistnego. Należy wspomnieć, że słonecznik wierzbolistny jest rośliną lignocelulozową, a tym samym zawiera mniej cukru i białka, w porównaniu z makuchami rzepakowymi czy otrębami pszennymi, które są metabolizowane przez owady. Dlatego też wstępna obróbka enzymatyczna zaproponowana w tym projekcie może uwolnić cukry z biomasy lignocelulozowej (drugiej generacji (2G)) bardziej metabolizowalnej i udostępnić je owadom. Metody obróbki wstępnej, takie jak eksplozja pary i proces organosolv dla substratów lignocelulozowych w połączeniu z hydrolizą enzymatyczną stosowaną do uwolnienia cukrów metabolizowalnych, stanowią dobre rozwiązanie w hodowli owadów jadalnych. Dlatego celem niniejszych badań jest określenie wpływu poddanej obróbce wstępnej biomasy lignocelulozowej (słomy pszenicznej i roznika przerośniętego), która zwykle nie ma zastosowania w hodowli owadów, na rozwój i skład mącznika młynarka (*Tenebrio molitor* L.). Zabieg ten pozwoli wykorzystać pozostałości lignocelulozowe i dedykowane uprawy roślin lignocelulozowych w żywieniu owadów bez stosowania typowych roślin paszowych i spożywczych. Ponadto w naszych badaniach zostanie przeanalizowana możliwość wykorzystania pozostałości po hodowli owadów jako substratu do produkcji biogazu. W tym celu przewidziano specyficzną dla substratu wstępną obróbkę enzymatyczną chitynazami. Bardzo ważnym i nowatorskim aspektem naszych badań jest wykorzystanie surowców lignocelulozowych. Zawartość składników odżywczych w produktach pochodzenia zwierzęcego zależy w dużej mierze od składu paszy. Jest to szczególnie ważne w przypadku zawartości białka i tłuszczu, a także profili aminokwasów i kwasów tłuszczowych. Dlatego nasze badania wykażą, w jakim stopniu skład owadów będzie zależał od jakości enzymatycznie zhydrolizowanych surowców drugiej generacji (2G). Co więcej, nasze wyniki będą miały również szeroki wpływ na dyscypliny takie jak agronomia, bioinżynieria zwierząt i nauki o żywności. Przede wszystkim pozwolą na utylizację pozostałości rolniczych i upraw niespożywczych, bez, lub w minimalnej konkurencji z uprawami na cele spożywcze. W związku z tym rośliny żywnościowe będą dostępne dla wyżywienia rosnącej populacji ludzkiej.

Proponowane badania będą prowadzone przez okres 36 miesięcy, w latach 2022-2024. Plan pracy będzie obejmował cztery główne zadania. W zadaniu 1 surowce lignocelulozowe zostaną poddane hydrolizie enzymatycznej, wraz z obróbką wstępną jak i bez niej w celu osiągnięcia maksymalnego uwolnienia cukrów metabolizowalnych. Ponadto kilka szczepów *Trichoderma reesei* zostanie przebadanych pod kątem wzrostu na różnych surowcach lignocelulozowych. Zadanie 1 będzie w całości realizowane w jednostkach badawczych i przy pomocy aparatury badawczej Uniwersytetu Nauk Stosowanych w Offenburgu (HSO). Celem zadania 2 jest przebadanie zhydrolizowanych enzymatycznie surowców otrzymanych z zadania 1, zawierających cukry metabolizowalne, jako pokarmu dla mącznika młynarka. Główny eksperyment będzie monitorował wzrost i rozwój owadów hodowanych na poddanej obróbce słomie pszennej i rozniku przerośniętym, jako czystej paszy oraz w mieszankach z otrębami pszennymi (pasza kontrolna). Eksperyment będzie składał się z minimum trzech różnych szarż. Dodatkowo pozostałości po hodowli owadów zostaną wykorzystane w zadaniu 4 dotyczącym produkcji biogazu. Zadanie 2 będzie w całości realizowane w jednostkach naukowych oraz na aparaturze badawczej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (UWM). Następnie w zadaniu 3 przeanalizowany zostanie skład surowca lignocelulozowego stosowanego do produkcji pasz przed i po obróbce wstępnej wykonanej przez zespół badawczy HSO. Analizy pokażą skuteczność obróbki wstępnej i przydatność otrzymanych pasz 2G do karmienia owadów. Ponadto w drugiej części tego zadania larwy żywione najbardziej obiecującymi surowcami z zadania 2 zostaną zebrane i wykorzystane do oceny ich składu, zwłaszcza pod kątem właściwości odżywczych. Zadanie 3 będzie w całości realizowane w jednostkach naukowych i z wykorzystaniem aparatury UWM. W ostatnim zadaniu hipoteza badawcza zakłada, że pozostałości z chowu i frakcjonowania owadów można wykorzystać jako substrat do produkcji biogazu. Ponadto enzymatyczna obróbka wstępna wykorzystana do substratu biogazowego zawierającego chitynę zostanie przetestowana pod kątem zwiększenia wydajności procesu metanizacji.