

Według ekofilozofów, Klaus Michaela Meyer-Abich'a oraz Alberta Schweitzer'a, przyroda nie może być wyłącznie zasobem, z którego człowiek czerpie bez jakiegokolwiek refleksji. Zarówno Meyer-Abich, jak i Schweitzer uważali, że z uwagi na posiadane zdolności (kreatywność, myślenie pojęciowe, zdolności poznawcze, adaptacyjne) – jedynie człowiek może ponosić odpowiedzialność za swoje czyny względem środowiska. Tylko my, ludzie, jesteśmy w stanie podejmować działania zmierzające w stronę ochrony przyrody – wymaga to empatii, refleksji oraz docenienia jej wewnętrznej wartości. Człowiek od początku swojego istnienia dąży do opanowania przyrody. Swoimi działaniami, dyktowanymi względami ekonomicznymi, doprowadzamy do degradacji środowiska naturalnego. Na szczęście, aktywność człowieka może spowodować przywrócenie równowagi w naturze. Aby tak się stało, potrzebne jest zaangażowanie i ciężka praca nas wszystkich – odpowiednie przygotowanie teoretyczne, oraz praktyka, zarówno w naszych domach, jak i w skali przemysłowej.

Jednym z zagrożeń czyhających na jakość środowiska naturalnego są codziennie generowane odpady przemysłowe. Ilości produktów ubocznych są tak duże, że przemysł nie jest w stanie zutilizować tego zasobu w całości – niewykorzystana część najczęściej trafia na wysypiska czy pola (nawóz). W ostatnich latach coraz więcej uwagi poświęca się zrównoważonemu rozwojowi oraz podejściu „zero waste”. Wspomniana koncepcja polega na utrzymywaniu odpadów przemysłowych w cyklu gospodarczym tak długo, jak to możliwe. Należy pamiętać, że odpady przemysłowe są źródłem składników aktywnych biologicznie, takich jak: cukry, białka, witaminy. Dlatego należy rozważyć możliwość recyklingu niektórych produktów ubocznych, z korzyścią dla środowiska naturalnego oraz w dalszej perspektywie – gospodarki. Alternatywną metodą utylizacji odpadów jest ich zastosowanie jako podłoża dla mikroorganizmów, które byłyby w stanie wytwarzać z zawartych w odpadach źródeł odżywczych, istotne i bezpieczne związki (witamina B12, kwas propionowy). Czynnikiem utylizującym mogą być mikroorganizmy od lat stosowane w przemyśle spożywczym – bakterie kwasu mlekowego (LAB) oraz bakterie kwasu propionowego (PAB). Witamina B12 jest wyjątkowa wśród witamin, ponieważ jest syntetyzowana wyłącznie przez bakterie (w tym bakterie propionowe), a jej jedynym źródłem w diecie człowieka są produkty pochodzenia zwierzęcego. Biorąc pod uwagę rosnącą świadomość społeczną związaną z troską o środowisko oraz dobrostanem zwierząt, a tym samym zmieniające się trendy żywieniowe (rosnąca popularność diet wege), należy przypuszczać, że w nadchodzących latach nastąpi zasadnicza zmiana wzorców konsumpcji – z białka zwierzęcego na białko roślinne. Jest to ogromne wyzwanie dla świata nauki – niezależnie od źródła pokarmu, musi zostać zachowana wartość odżywcza spożywanych produktów, a najważniejszym składnikiem odżywczym, którego w diecie nie zagwarantuje jakakolwiek roślina, jest witamina B12. Niedobór witaminy B12 prowadzi do zaburzeń neurologicznych i hematologicznych. Innym istotnym związkiem, którego źródłem są PAB, jest kwas propionowy (stosowany jako konserwant, np. w pieczywie). Produkcja tego kwasu opiera się na procesach petrochemicznych, które są dość tanie, lecz szkodliwe dla otoczenia.

Głównym celem projektu będzie optymalizacja produkcji witaminy B12 i kwasu propionowego z jadalnych odpadów roślinnych w wyniku współfermentacji LAB i PAB. Ocenimy także możliwość bezpiecznej fortyfikacji witaminy B12 w odpadowym materiale roślinnym. W ramach badań sprawdzone zostaną różne produkty uboczne – wytloki jabłkowe, truskawkowe, winogronowe, wytloki z jagody kamczackiej, skórki banana, otręby zbożowe. Wymienione odpady zostaną sprawdzone pod kątem zawartości źródeł odżywczych i stymulatorów metabolizmu LAB oraz PAB (źródła węgla i azotu, prekursorzy syntezy witaminy B12 i kwasu propionowego). Spośród badanych odpadów, do mikrobiologicznej utylizacji zostaną wytypowane te, które obfitują w związki niezbędne do rozwoju bakterii mlekowych oraz propionowych. W kolejnym etapie nastąpi selekcja szczepów bakterii LAB i PAB, które zagwarantują wydajną produkcję metabolitów w środowisku odpadowym. Następnie przeprowadzimy optymalizację produkcji witaminy B12 i kwasu propionowego z odpadów w wyniku współfermentacji LAB i PAB (opracowanie podłoża odpadowego, dobór warunków fermentacji). Kończącym etapem będzie próba bezpiecznej fortyfikacji witaminy B12 w podłożu odpadowym zoptymalizowanym pod kątem syntezy witaminy B12. Zakładamy, że współfermentacja dwóch różnych grup bakterii pomoże usprawnić proces utylizacji odpadów oraz zintensyfikować produkcję metabolitów. Współfermentację LAB i PAB stosuje się z powodzeniem w przemyśle serowarskim. LAB przygotowują środowisko dla bakterii propionowych – np. poprzez produkcję kwasu mlekowego, który jest preferencyjnym źródłem odżywczym dla PAB. Co więcej, witamina B12 pozyskana z wykorzystaniem szczepów LAB i PAB oraz odpadów roślinnych miałaby ogromne właściwości aplikacyjne, ponieważ byłaby produktem w pełni wegańskim i naturalnym. Współfermentacja LAB i PAB może być rozwiązaniem poprawiającym smak oraz bezpieczeństwo mikrobiologiczne matrycy odpadowej – ze względu na wytwarzane przez LAB związki (m.in. kwas mlekowy, bakteriocyny). Dotychczas nie opisano wytwarzania witaminy B12 czy kwasu propionowego w wyniku współfermentacji LAB–PAB w matrycach zawierających kilka różnych odpadów. Projekt ma charakter interdyscyplinarny – obejmuje badania z zakresu ochrony środowiska (gospodarowanie odpadami), mikrobiologii (fermentacja, współfermentacja), projektowania bezpiecznej żywności (fortyfikacja witaminy B12, analiza produktu pod kątem bezpieczeństwa) i fizjologii (biodostępność ufortyfikowanej witaminy B12).