

Kora, tkanka ochronna drzewa, pokrywa starsze nadziemne i podziemne części rośliny, w których zachodzi wtórny przyrost na grubość i w rozrastających się łodygach, korzeniach i bulwach zastępuje skórkę. Kora drzewna zawiera szereg cennych składników, w tym elementy strukturalne, takie jak lignina, suberyna i celuloza, ale także metabolity, takie jak garbniki, flawonoidy i wiele innych. Generowane odpady poekstrakcyjne w większości przypadków nie mają dalszego zastosowania i są poddawane recyklingowi na cele energetyczne lub wyrzucane. Pomimo iż biorafineria kory jest obecnie w początkowym stadium rozwoju, analiza rynku i trendów wykazała, że zainteresowanie tym materiałem wzrasta, przez co można śmiało uznać korę za materiał przyszłościowy. Obecnie, o ile produkty ekstrakcji kory drzewnej zyskują coraz większą popularność, **brakuje spojrzenia na odpady poekstrakcyjne przerobu tego materiału jako na równie wartościowy surowiec**. Dlatego też autorzy postanowili przyjrzeć się procesom ekstrakcji kory bardziej kompleksowo, ze szczególnym uwzględnieniem pomijanych i niedocenianych pozostałości poekstrakcyjnych. Pytania, na które autorzy zamierzają odpowiedzieć w wyniku przeprowadzonych badań, to: **1) Jaki potencjał mają odpady z ekstrakcji kory? 2) Czy możliwa jest kaskadowa obróbka kory?** Postawiona hipoteza zakłada, że możliwe i przyszłościowe jest opracowanie kompleksowego modelu kaskadowego przetwarzania kory drzewnej, a co za tym idzie, efektywnej i zrównoważonej waloryzacji tego surowca. Model taki ma stanowić w efekcie końcowym **teoretyczną bazę wiedzy na temat możliwości i ograniczeń biorafinerii kory**. Gatunki drzew uwzględnione w poniższym projekcie to: *Betula*, *Picea* i *Pinus*. Odpady poekstrakcyjne pozostałe po procesach organosolv i alkoholowo-zasadowych, w tym po ekstrakcji kwasów suberynowych, zostaną poddane szczegółowej analizie w celu oceny i zrozumienia ich potencjału. W poniższym projekcie zaproponowano **innowacyjne podejście, po raz pierwszy traktując główny produkt ekstrakcji i produkt resztkowy o tym samym znaczeniu i wartości**. To nowatorskie podejście zakłada także **innowacyjne, szczegółowe określenie nie tylko składu, ale także właściwości materiału odpadowego, z uwzględnieniem braku wiedzy o możliwościach i ograniczeniach jego waloryzacji**. Innowacyjność prowadzonych badań będzie miała charakter europejski ze względu na badane gatunki i współpracę z instytucjami zagranicznymi, natomiast idea innowacyjnego podejścia do biorafinacji kory będzie miała zasięg globalny.

Alternatywną metodą dla konwencjonalnych metod otrzymywania **ligniny**: siarczynowej i siarczanowej, dającą produkt o wyższej czystości i jednolitej strukturze, przy bardziej ekologicznych warunkach ekstrakcji, jest metoda organosolv. Polega ona na zastosowaniu wodnych rozpuszczalników organicznych, takich jak alkohole lub ketony, w połączeniu z kwasami organicznymi lub mineralnymi jako katalizatorami. Odpady po ekstrakcji ligniny metodą organosolv zawierają ekstrakty mieszane, suberynę, hemicelulozy i inne związki, tworzące skondensowaną stałą pozostałość. Badanie składu cieczy resztkowej powstałej po usunięciu ligniny z roztworu otrzymanego tą samą metodą wykazało, że roztwór zawierał 5-hydroksymetylofurfural i furfural. Ze względu na cenne właściwości tych komponentów warto przyjrzeć się im bliżej podczas ekstrakcji organosolv.

Do cennych składników, które można ekstrahować metodą ekstrakcji alkalicznej, zaliczają się **flawonoidy**, w tym flawonoidy polimerowe reprezentowane przez skondensowane **garbniki** lub **związki fenolowe**. W wyniku produkcji ekstraktów garbnikowych o wysokiej czystości z kory drewna iglastego metodą ekstrakcji alkalicznej powstaje wielkoobjętościowa stała pozostałość, która obecnie nie znajduje szerokiego zastosowania, reprezentowana głównie przez polisacharydy i ligninę. Udział polisacharydów sięga do 50%, z czego główną część stanowią polisacharydy trudno hydrolizujące w wodzie. Zawartość polisacharydów w tych odpadach jest wyższa niż w korze, dlatego też wspomniane odpady można uznać za potencjalny surowiec do produkcji materiału celulozowego.

W wyniku ekstrakcji **suberyny** powstają niewykorzystane odpady, które mają potencjał do dalszego przetworzenia na równi z otrzymaną suberyną, wykazując podobne właściwości. Odpad pozostały po ekstrakcji suberyny cieczami jonowymi zawierający cząstki lipofilowe składał się z mieszaniny kwasów żywiczych, alkano-1-oli, kwasów alka(e)nowych, terpenów i niektórych związków oligomerycznych. Ciekawym składnikiem ze względu na swoje właściwości antybakteryjne są kwasy żywiczne obecne w odpadach. Tłuszczowe kwasy suberynowe wyodrębnione poprzez depolimeryzację suberyny cieszą się coraz większym uznaniem wśród badaczy, ponieważ mają właściwości antybakteryjne, chronią przed promieniowaniem UV i są silnie hydrofobowe. Jak wykazano, odpady po wydobyciu tych kwasów mają mniejsze, ale równie istotne właściwości samych kwasów.

W literaturze praktycznie nie ma wzmianek o przeprowadzonych już próbach kaskadowego przetwarzania kory. Niektórzy badacze zaproponowali bardziej zrównoważone sposoby przetwarzania kory w biorafineriach poprzez złożony wgląd w jej naturę i strukturę. Wydaje się jednak, że temat ten nie jest brany pod uwagę przy wdrażaniu wiedzy i nowych praktyk na szerszą skalę.

Poniższy projekt ma na celu ocenę wartości, struktury, cech i właściwości zidentyfikowanych substancji i produktów ubocznych pochodzących z kory drzewnej bez znalezienia praktycznego zastosowania. Uzyskane wyniki powinny jednak w przyszłości umożliwić zrównoważone gospodarowanie odpadami i produktami ubocznymi.