

Oleje roślinne to ważny składnik diety człowieka. Są one źródłem niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT) i witamin rozpuszczalnych w tłuszczach a także innych substancji o działaniu prozdrowotnym, jak fitosterole, zdolne do obniżania poziomu cholesterolu we krwi czy związki fenolowe o właściwościach antyoksydacyjnych. Olej rzepakowy zawiera 6 – 14 % kwasu α -linolenowego. Kwas ten jest niezbędnym nienasyconym kwasem tłuszczowym o korzystnym wpływie na zdrowie człowieka: hamuje wytwarzanie eikozanoidów, wpływa na wytwarzanie prostanoidów, obniża ciśnienie krwi, poziom triacylogliceroli i cholesterolu w surowicy, hamuje wzrost guzów nowotworowych. Olej rzepakowy zawiera stosunkowo dużo fitosteroli, takich jak: β -sitosterol, campesterol i brassicasterol. W porównaniu z innymi olejami roślinnymi zawiera też dużo polifenoli. Olej sojowy to jeden z najczęściej spożywanych olejów na świecie, wyróżnia go wysoka zawartość witaminy E, jest też dobrym źródłem fitosteroli oraz koenzymu Q – substancji korzystnie wpływającej na funkcjonowanie serca.

Utlennianie lipidów zawartych w olejach prowadzi do obniżenia ich jakości, na skutek powstawania nieprzyjemnego zapachu, utraty wartości odżywczych, zmian barwy i konsystencji a nawet powstawania związków potencjalnie toksycznych. Szczególnie nienasycone kwasy tłuszczowe omega-3 ulegają szybkiemu utlenieniu, co ogranicza przydatność produktów do spożycia i ogranicza ich prozdrowotne właściwości.

Oprócz triacylogliceroli oleje roślinne zawierają wiele składników śladowych, takich jak wolne kwasy tłuszczowe, monoacyloglicerole, diacyloglicerole, fosfolipidy, sterole i inne polarne lipidy. Te substancje amfifilowe zmniejszają napięcie powierzchniowe w oleju i są zdolne do gromadzenia się na granicy faz olejowej i wodnej, gdzie działają jak związki powierzchniowo czynne. Przy stężeniu powyżej krytycznego stężenia micelizacji (CMC) ulegają samoorganizacji tworząc koloidy asocjacyjne. Ponieważ oleje roślinne zawierają niewielkie ilości wody, związki amfifilowe tworzą odwrócone micelle. Koloidy asocjacyjne powstające w oleju tworzą granicę faz olej-woda, co przyspiesza utlenianie lipidów. Proces ten może być hamowany, dzięki obecności przeciwutleniaczy. Wpływ α -tokoferolu i jego rozpuszczalnego w wodzie analogu Troloxu na utlenianie lipidów w tworzących się w oleju odwróconych micelach jest już znany, brak jednak danych na temat wpływu związków fenolowych na ten proces. Związki fenolowe, jako stosunkowo hydrofilowe, są zdolne do lokowania się na granicy faz olej-woda i jako przeciwutleniacze wpływają prawdopodobnie na szybkość procesu utleniania w odwróconych micelach. Ich źródłem są między innymi oleje: rzepakowy i sojowy, stąd produkty te mogą być dobrym modelem służącym do badania wpływu polifenoli na utlenianie olejów zawierających koloidy asocjacyjne. Otrzymane rezultaty mogą też posłużyć do optymalizacji składu olejów, pod kątem uzyskania maksymalnej stabilności oksydatywnej.

Celem projektu jest poznanie struktury koloidów asocjacyjnych obecnych w oleju rzepakowym i sojowym oraz określenie wpływu wybranych związków fenolowych na ich powstawanie i budowę. Jednocześnie analizowany będzie wpływ związków fenolowych na autooksydację oleju w obecności koloidów asocjacyjnych. Dzięki badaniom strukturalnym i procesów utleniania możliwe będzie znalezienie związku pomiędzy obecnością i budową asocjatów a efektywnością działania naturalnych przeciwutleniaczy w oleju rzepakowym i sojowym.

W celu określenia rodzaju i struktury koloidów asocjacyjnych w oleju zastosowane będą metody spektroskopowe (pomiar rozmiarów asocjatów przy użyciu dynamicznego rozpraszania światła, pomiary natężenia fluorescencji, anizotropii i czasów życia fluorescencji). Wpływ natywnych związków fenolowych na powstawanie i budowę koloidów asocjacyjnych w olejach będzie również analizowany.

W następnym etapie badany będzie wpływ koloidów na aktywność antyoksydacyjną natywnych związków fenolowych w oleju. Eksperymenty polegające na autooksydacji oleju będą wykonywane w różnych warunkach i oznaczane będą produkty utleniania lipidów, takie jak wodoronadtlenki i oksyfitosterole. Analizowane będzie także zjawisko synergizmu i/lub antagonizmu między związkami fenolowymi i tokoferolem. Badana będzie również struktura koloidów asocjacyjnych w oleju utlenionym.

Planowane eksperymenty dotyczące struktury koloidów i procesów autooksydacji powinny poszerzyć wiedzę dotyczącą procesów utleniania w oleju rzepakowym i sojowym. Wiedza ta może być także wykorzystana do opracowania nowych produktów o zwiększonej zawartości składników prozdrowotnych oraz optymalizacji przemysłowych procesów rafinacji olejów, biorąc pod uwagę odpowiednie stężenie związków amfifilowych tworzących koloidy oraz naturalnych przeciwutleniaczy. Rozwój technologii rafinacji w łagodnych warunkach lub minimalizacja ilości substancji usuwanych w tym procesie może przyczynić się do zachowania większej ilości składników o korzystnym wpływie na zdrowie człowieka w oleju, redukcji kosztów i lepszego wykorzystania zasobów w procesie rafinacji.