

Głównym celem tego projektu jest opracowanie modeli predykcyjnych do monitorowania zmian fizykochemicznych w odwodnionych osmotycznie wiśniach i morelach podczas suszenia przy użyciu nieniszczących technik opartych na wizji komputerowej (CV) i sztucznej inteligencji (AI), w tym głębokiego uczenia i tradycyjnego uczenia maszynowego. Te innowacyjne badania wypełniają istotne luki w wiedzy dotyczące łączonych efektów odwadniania osmotycznego, technologii suszenia i zmian jakości podczas przetwarzania.

Badanie będzie skupione na dwóch odmianach wiśni (*Prunus cerasus* L.: ‘Łutówka’, ‘Nefris’) i moreli (*Prunus armeniaca* L.: ‘Harcot’, ‘Early Morden’), zebranych w ciągu trzech sezonów wegetacyjnych.

Badania te opierają się na siedmiu wyraźnych celach naukowych:

1. porównaniu wpływu roztworów sacharozy, ksylitolu i erytrytolu na właściwości fizykochemiczne wiśni i moreli;
2. ocenie wpływu odwodnienia osmotycznego na kinetykę suszenia;
3. ocenie wpływu trzech technik suszenia — suszenia konwekcyjnego gorącym powietrzem (HACD), suszenia konwekcyjnego gorącym powietrzem wspomaganego ultradźwiękami (UAHC) i suszenia konwekcyjnego gorącym powietrzem wspomaganego podczerwienią (IAHC) — na jakość owoców;
4. analizie zmian cech obrazu w czasie przy użyciu smartfona, aparatu cyfrowego i skanera płaskiego;
5. korelacji cech opartych na obrazie z kluczowymi atrybutami fizykochemicznymi;
6. opracowaniu modeli predykcyjnych w celu oszacowania jakości wewnętrznej na podstawie zewnętrznych cech obrazu;
7. badaniu wpływu przechowywania na jakość odwodnionych osmotycznie suszonych wiśni i moreli przy użyciu ocen niszczących i nieniszczących.

Badanie odpowie na pytanie, czy różne roztwory osmotyczne i techniki suszenia znacząco wpływają na atrybuty jakościowe i czy zmiany strukturalne można wykryć za pomocą analizy obrazu przy użyciu 3 urządzeń obrazujących: smartfona, aparatu cyfrowego i skanera płaskiego. Ponadto, praca ta będzie badać potencjalne interakcje między odmianą, roztworem osmotycznym i techniką suszenia, które wpływają na końcową jakość, a także to, jak dokładnie cechy obrazu mogą przewidywać zmiany fizykochemiczne przy użyciu CV i AI.

Projekt zakłada również, że wybór urządzenia wpłynie na dokładność przewidywania, a dane obrazu mogą być wiarygodnymi parametrami do szacowania wewnętrznej jakości żywności.

Jako wynik, projekt wygeneruje nowe zestawy danych łączące zmiany w suchej masie, zawartości wilgoci, aktywności wody, skurczu, pH, kwasowości, kolorze, całkowitych rozpuszczalnych substancjach stałych, antocyjanach, cukrach, karotenoidach i właściwościach termicznych z cechami tekstury wyodrębnionymi z obrazów w wielu kanałach (R, G, B, L, a, b, X, Y, Z, U, V). Umożliwi to opracowanie modeli AI zdolnych do dokładnego monitorowania jakości fizykochemicznej przy użyciu obrazów. Przewidywane wyniki rozwiną obszary suszenia żywności, kontroli jakości i inteligentnego przetwarzania, zapewniając podstawę do stosowania narzędzi predykcyjnych opartych na AI do monitorowania zmian fizykochemicznych podczas suszenia owoców. Opracowane metodologie i modele będą wspierać szersze zastosowanie AI i CV w inżynierii rolno-spożywczej, co przyniesie korzyści w zakresie badań naukowych oraz zapewnienia jakości żywności.