

Warszawa, 16.02.2017

Streszczenie pracy doktorskiej mgr inż. Marka Hryniewicza

Tytuł pracy: Bezdotykowa ocena wymiarów i jakości owoców

Głównym celem pracy była ocena możliwości zastosowania metody światła strukturalnego do bezkontaktowej rejestracji kształtów owoców. Celami szczegółowymi, które przyjęto równocześnie jako zadania operacyjne stanowiły: określenie możliwości zastosowania metody do rejestracji powierzchni wklęsłych i wypukłych, określenie możliwości zastosowania metody do rejestracji powierzchni gładkich i matowych oraz jej wrażliwości na refleksy, określenie możliwości zastosowania metody do rejestracji powierzchni o różnych kolorach, Określenie dokładności pomiaru tą metodą przy klasyfikacji owoców według wybranych norm europejskich.

Praktyczne wartości z osiągnięcia głównego celu pracy oraz celów szczegółowych pozwolą na postęp w dziedzinie automatyzacji i robotyzacji prac w sadach i ogrodach przy określaniu kształtu owoców, ich rozmiarów, wybarwienia powierzchni, określenia stanu dojrzałości, wczesnego zidentyfikowania objawów chorób, określenia momentu zbioru owoców i ułatwienia zbioru owoców.

Opracowano i wykonano stanowisko do pomiaru trójwymiarowego kształtu owoców przy pomocy metody światła strukturalnego. Metoda ta polega na rzutowaniu sekwencji wzorów sinusoidalnych oraz kodów Graya na badany obiekt rzeczywisty. Intensywność światła rzutowanego wzorca strukturalnego zmienia się proporcjonalnie do wartości funkcji sinusoidalnej. W celu jednoznacznej identyfikacji pikseli używa się kodu Graya w postaci obrazów rzutowanych na badany obiekt. W ten sposób przy pomocy odpowiedniego oprogramowania do analizy zdjęć można rozróżnić piksele na zdjęciu oraz otrzymać trójwymiarową cyfrową reprezentację obiektu. Eksperymenty z zastosowaniem tej metody przeprowadzono na jabłkach ze względu na ich powierzchnie złożone z połączonych ze sobą fragmentów wklęsłych i wypukłych. Dobrano cztery jabłka odmiany Russet, cztery jabłka odmiany Gala i osiem jabłek odmiany Golden Delicious. Dobrano odmiany jabłek posiadające różne kształty oraz różne wybarwienie i powierzchnię (gładką lub matową). Otrzymano pozytywne rezultaty wykazujące przydatność tej metody do oceny wymiarów i jakości owoców. Dokładność metody została zweryfikowana metodą wyporności wody objętości badanych jabłek oraz porównanie otrzymanych ich cyfrowych modeli. Maksymalna różnica objętości dochodziła do 0,06%. Obliczenia błędu całkowitego wzdłuż każdej z osi wyrażonego w jednostkach długości dla każdego z badanych jabłek dochodziły maksymalnie do 0,5 mm co mieściło się w zakresie norm europejskich.