

OCENA WYBRANYCH CECH JAKOŚCI MROŻONEK ZA POMOCĄ AKWIZYCJI OBRAZU

Katarzyna Szwedziak, Dominika Matuszek

Katedra Techniki Rolniczej i Leśnej, Politechnika Opolska

Streszczenie: Artykuł stanowi kolejny etap prowadzonych przez autorów badań dotyczących możliwości zastosowania komputerowej analizy obrazu do oceny produktów i surowców rolno-spożywczych. Analizie poddano mieszanki mrożonych warzyw wybranych polskich producentów: marchewka, marchewka z groszkiem oraz mieszanka wielowarzywna. W oparciu o analizę obrazu oceniano udział marchewki w mieszankach oraz jej jakość. Następnie dokonano porównania zawartości marchewki w analizowanych mieszankach w oparciu o test t-Studenta.

Słowa kluczowe: komputerowa analiza obrazu, mrożonki warzyw, test statystyczny t-Studenta

Wstęp

Komputerowa analiza obrazu w dobie informatyzacji dotyczącej również rolnictwa i przemysłu spożywczego może stanowić doskonałe narzędzie do analizy stanu jakości produktów rolno-spożywczych. Produkty i surowce rolno-spożywcze charakteryzują się odpowiednimi cechami jak: barwa, kształt, na podstawie których można określić ich jakość. Wykorzystując zdjęcia cyfrowe do analizy badanych produktów można w łatwy i szybki sposób określić zawartość barwy, która w wielu przypadkach jest cechą wiodącą, świadcząc tym samym o jakości surowca czy produktu [Biller, Wierzbicka 2003; Szwedziak 2008].

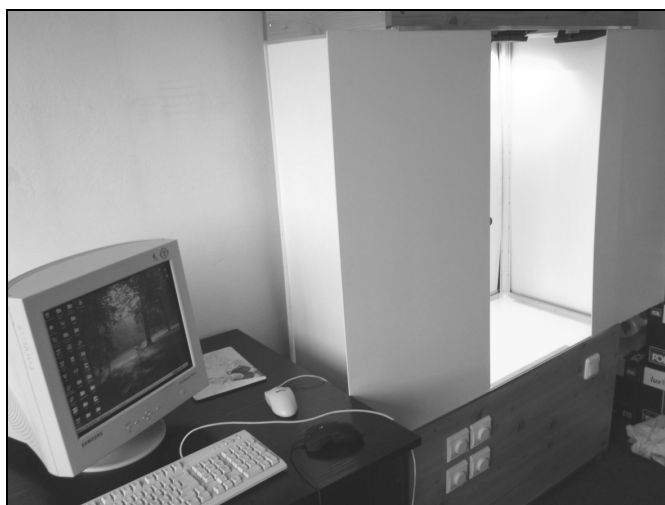
Praca stanowi dalszy etap badań prowadzonych przez autorów, gdzie zaprezentowano kolejny przykład wykorzystania aplikacji komputerowych do oceny jakości surowców i produktów rolno-spożywczych [Szwedziak 2008]. Zastosowana aplikacja komputerowa analizuje obraz na podstawie rozpoznawaniu barw w oparciu o model RGB [Tadeusiewicz, Korhoda 1997].

Cel badań

Celem badań jest przedstawienie innowacyjnej metody oceny stanu jakości produktów spożywczych, za pomocą akwizycji obrazu na podstawie analizy jakości mrożonek; marchewka, marchewka z groszkiem oraz mieszanka wielowarzywna. Dodatkowo przeprowadzenie analizy porównawczej składu badanych mieszanek na podstawie zawartości marchewki.

Metodyka badań

Do badań wykorzystano stanowisko do komputerowej analizy obrazu wyposażone w aparat cyfrowy oraz komputer z odpowiednim oprogramowaniem (rys. 1). Konstrukcja stanowiska pozwalała na odpowiedni dobór światła i prawidłowe wykonanie zdjęcia badanego obiektu [Szwedziak, Krótkiewicz 2006].



Źródło: opracowanie własne

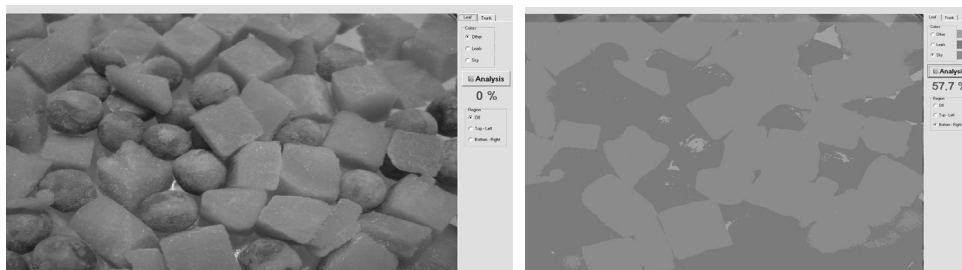
Rys. 1. Widok stanowiska badawczego
Fig. 1. View of the research station

Obiektem badawczym była mrożona marchewka (kostka o wymiarach 10x10 mm), mieszanka mrożonego grochu i marchwi oraz mieszanka wielowarzywna (czteroskładnikowa). Wykonano po trzy serie badań oceny jakości wybranych losowo mrozonek pochodzących od czterech producentów.

Pozyskane obrazy mieszanek mrozonek analizowano przy użyciu aplikacji APR. Podstawową cechą tej aplikacji komputerowej jest możliwość budowania skryptów przetwarzania obrazów.

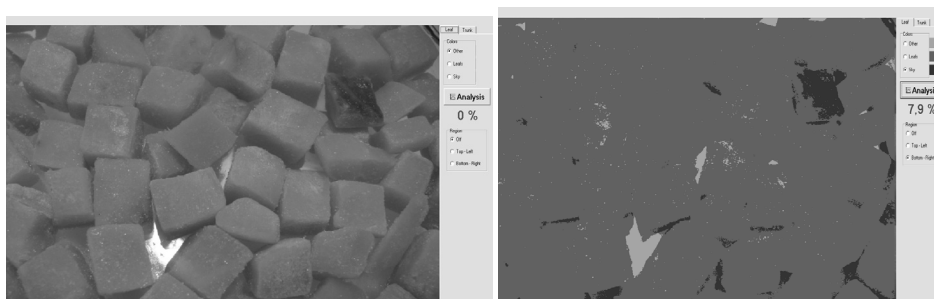
Dodatkowo wykonano analizę porównawczą w mieszankach: marchewka – groch i wielowarzywna – było analiza porównawcza zawartości marchewki w mieszance marchewka – groch oraz mieszanka wielowarzywna pod kątem zawartości marchewki. Analizę przeprowadzono na podstawie testu t-Studenta dla poziomu istotności $\alpha=0,05$.

Ocena wybranych cech...



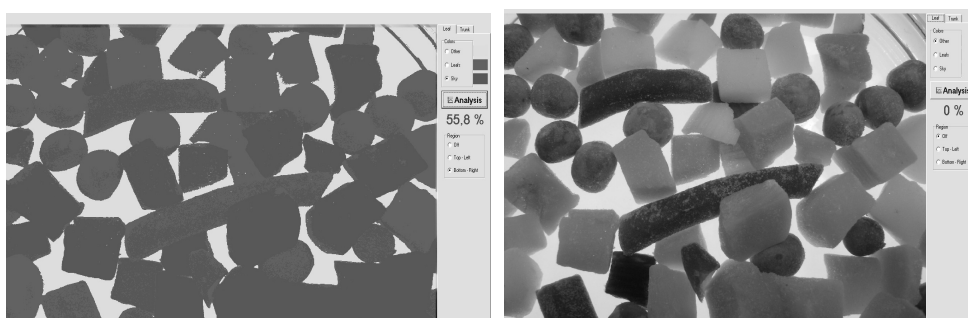
Źródło: opracowanie własne

Rys. 2. Analiza w programie APR zdjęcia losowo wybranej mieszanki marchewka – groch
Fig. 2. APR program analysis of the image of a randomly selected carrot and pea mix



Źródło: opracowanie własne

Rys. 3. Analiza w programie APR zdjęcia losowo wybranej mrożonki marchew
Fig. 3. APR program analysis of the image of randomly selected frozen carrots



Źródło: opracowanie własne

Rys. 4. Analiza w programie APR zdjęcia losowo wybranej mieszanki wielowarzywnej
Fig. 4. APR program analysis of the image of a randomly selected four-vegetable mix

Wyniki

Wyniki zawartości marchewki w analizowanych opakowaniach mieszanek wybranych firm przedstawiono w tabeli 1. Tabela 2 zawiera wartości dotyczące stanu wizualnego (kolor, przebarwienia, plamy, nacieki, obecność obcych zanieczyszczeń badanej kostki mrożonej marchewki w opakowaniach analizowanych firm.

Tabela 1. Udział procentowy marchewki w analizowanych mieszankach warzywnych
Table 1. Percentage share of carrot in the four-vegetable mix analyzed

	Udział marchewki [%]	
	Mieszanka marchewka-groszek	Mieszanka wielowarzywna
Opakowanie firmy A	61,1	67,7
Opakowanie firmy B	65,1	68,3
Opakowanie firmy C	67,6	59,8
Opakowanie firmy D	62,2	57,7

Tabela 2. Stan wizualny mrożonej marchewki w analizowanych opakowaniach
Table 2. Visual purity of the frozen carrots in packets analyzed

	Czystość marchewki [%]
Opakowanie firmy A	100
Opakowanie firmy B	98,8
Opakowanie firmy C	95,6
Opakowanie firmy Z	99,9

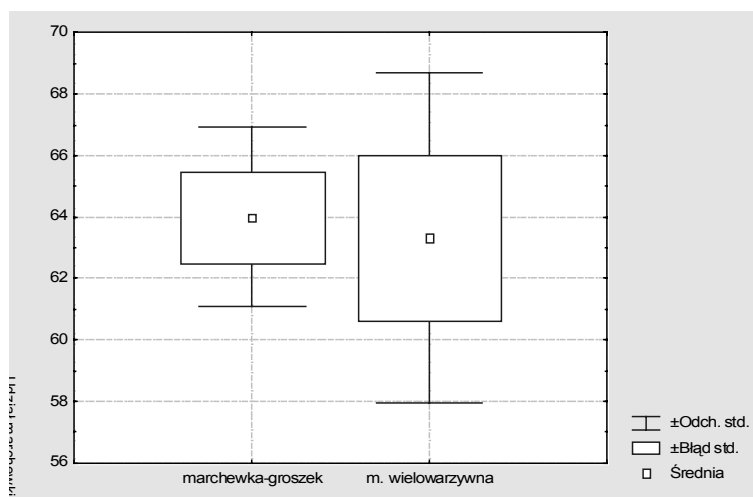
Tabela 3. Cena opakowania (450 gram) mrożonej marchewki
Table 3. Prices of the 450 gram packets of frozen carrot

	Cena opakowania 450 g [zł]
Opakowanie firmy A	4,19
Opakowanie firmy B	2,89
Opakowanie firmy C	2,69
Opakowanie firmy Z	3,00

Uzyskane wyniki procentowej zawartości marchewki wskazują na zróżnicowany udział w analizowanych opakowaniach zarówno dla mieszanki dwuskładnikowej, jak i czteroskładnikowej. Zarówno w przypadku mieszanki marchewka - groch oraz mieszanki wielowarzywnej największy udział w mieszance stanowi marchewka. Taki stan rzeczy może być związany z ceną zakupu poszczególnych surowców wchodzących w skład mieszanek co wpływa, także na cenę finalnego produktu.

Analiza stanu wizualnego marchewki wskazała na dobrą jakość tego surowca w testowanych opakowaniach. Zauważono ponadto, że stan wizualny marchewki wpływa na jej cenę (tab. 3).

Wykonanie testu t-Studenta wskazuje na brak istotnych statystycznie różnic zawartości % marchewki w poszczególnych opakowaniach mieszanek marchewka-groch oraz mieszanka warzywna. Wartość testu wyniosła $t=0,22$ na poziomie istotności $p=0,82$. Rysunek 5 przedstawia interpretację graficzną analizy statystycznej.



Źródło: opracowanie własne

Rys. 5. Interpretacja graficzna porównawczej analizy statystycznej zawartości marchewki w analizowanych mieszankach warzywnych
Fig. 5. Graphic interpretation of the statistical comparative analysis of the carrot content in the four-vegetable mix

W przypadku mieszanki dwuskładnikowej oraz czteroskładnikowej nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w zawartości marchewki w analizowanych opakowaniach wybranych firm.

Wnioski

1. Jakość marchewki (czystość) jest nieznacznie zróżnicowana dla analizowanych opakowań. Opakowania zawierające marchewkę o czystości bliskiej 100% posiadały najwyższą oferowaną cenę.
2. Uzyskane wyniki dot. udziału procentowego marchewki w mieszankach warzywnych wskazują na większy udział marchewki.
3. Obliczona statystyka testu t-Studenta świadczy o braku istotnych statystycznie różnic w udziale procentowych marchewki w mieszankach dwuskładnikowej i czteroskładnikowej.
4. Jakość oraz znaczący udział marchewki w każdej z analizowanych mieszanek ma z pewnością swoje odzwierciedlenie w cenie samego surowca oraz produktu końcowego.

Bibliografia

- Billar E., Wierzbicka A.** 2003. Wybrane procesy w technologii żywności. SGGW. Warszawa. ISBN 83-00-03156-1.
- Szwedziak K.** 2008. Aplikacje komputerowe do oceny wybranych parametrów sensorycznych produktów rolno-spożywczych. Inżynieria Rolnicza. Nr 2(100). Kraków. s. 293-298
- Szwedziak K., Krótkiewicz M.** 2006. Stanowisko do komputerowej analizy jakości produktów rolno-spożywczych. Inżynieria Rolnicza. Nr 13(88). Kraków. s. 429-435
- Tadeusiewicz T., Korohoda P.** 1997. Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów. WPT. Kraków. ISBN: 838647615X.



Dofinansowanie ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Opolu

EVALUATING THE QUALITY FEATURES OF FROZEN FOODS ON THE THE BASIS OF IMAGE CANVASSING

Abstract: The article constitutes a further stage of the research being conducted by the authors into the possibility of applying computer image analysis to the evaluation of food and agricultural products for the food industry. Various frozen vegetables produced by selected Polish companies in the sector were subjected to study, namely carrots, carrots and peas and a four-vegetable mix. The image was analyzed in order to evaluate both the share of carrot in the mixes and its quality. A comparison of the carrot content was then carried out on the basis of the t-Student test.

Key words: computer image analysis, frozen foods of vegetables, the statistical t-Student test

Adres do korespondencji:

Katarzyna Szwedziak e-mail:k.szwedziak@po.opole.pl
Katedra Techniki Rolniczej i Leśnej
Politechnika Opolska
ul. Mikołajczyka 5
45-271 Opole