

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF AGRICULTURAL PRODUCTS WITH USING COMPUTER TECHNIQUES

Summary

In the article presented and described are innovative computer applications which can be used in the assessment of agricultural products. Presented and described are also examples of using computer applications for estimation of agricultural products.

OCENA JAKOŚCI PRODUKTÓW ROLNO-SPOŻYWCZYCH PRZY WYKORZYSTANIU TECHNIK INFORMATYCZNYCH

Streszczenie

W artykule przedstawiono i opisano szereg innowacyjnych aplikacji komputerowych, które mogą być wykorzystywane w ocenie produktów rolno-spożywczych. Zaprezentowano i opisano przykłady zastosowań aplikacji komputerowych do oceny produktów rolno-spożywczych.

1. Wstęp

W obecnych czasach istnieje konieczność poszukiwania nowoczesnych i innowacyjnych metod pozwalających na szybką i łatwą ocenę jakości produktów rolnych, śledzenie obiektów ruchomych – szkodników, czy też określenie uszkodzeń roślin uprawnych powodowanych w określonym czasie. Przed wprowadzeniem produktów rolno-spożywczych do obrotu handlowego wykonuje się analizę jakości w celu sprawdzenia przydatności produktów do spożycia przez konsumentów. Wykonanie oceny za pomocą zdjęć cyfrowych, komputerowej analizy obrazu i odpowiednich aplikacji komputerowych pozwala na szybkie i trafne podjęcie decyzji co do cech badanego materiału. Za pomocą odpowiednich aplikacji komputerowych można określić stopień porażenia przez choroby i szkodniki, określić stopień zanieczyszczeń ziarna, dojrzałość organów roślinnych jak również określić procentowe zmiany nasycenia barwy w materiałach roślinnych po obróbce termicznej, takiej jak mrożenie, czy suszenie.

2. Cel badań

Celem pracy było przedstawienie innowacyjnych sposobów oceny jakości produktów rolno-spożywczych przy wykorzystaniu technik informatycznych. Opisano wykorzystywanych aplikacji komputerowych pomocnych i przydatnych w rolnictwie oraz przemyśle spożywczym. Zaprezentowano kilka przykładów z wykorzystaniem zdjęć cyfrowych i analizowaniu ich za pomocą komputerowej analizy obrazu.

3. Metodyka badań

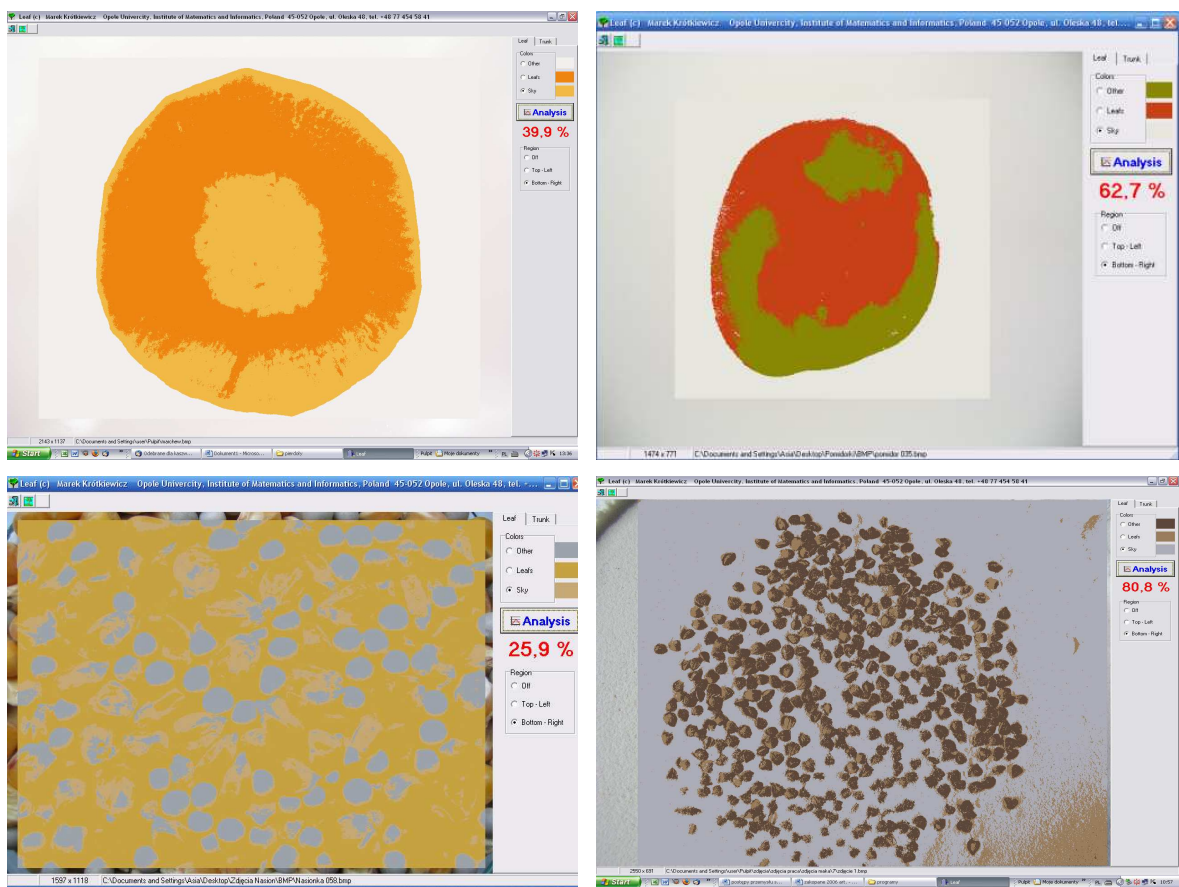
W prowadzonych badaniach użyto materiały roślinne wykorzystywane w produkcji rolno-spożywczej, takie jak: mąka, pomidor, rzepak, marchew, kukurydza, ziarno pszenicy. Wykonano 8 serii badań na wyżej wymienionych obiektach doświadczalnych, a przykładowe zdjęcia wybranych obiektów badawczych przedstawionych na rys. 1.

Przedstawione na rys. 1 obiekty badawcze analizowane były za pomocą aplikacji komputerowej „Leaf” i „APR”, które pozwoliły na określenie stanu jakości badanego materiału pod względem zewnętrznym. W przeprowadzonych eksperymentach badano przydatność i efektywność aplikacji komputerowych do oceny jakości produktów rolno-spożywczych. Wszystkie badania zostały przeprowadzone w warunkach laboratoryjnych, każdemu z badanych obiektów wykonano serię zdjęć cyfrowych, które następnie poddano analizie w aplikacjach komputerowych „Leaf” i „APR”. Programy w zależności od uzyskanych informacji określały między innymi procentową zawartość zanieczyszczeń w ziarnie, zanieczyszczeń w mące, procentowy udział uszkodzeń produktów rolnych, przebarwień w produktach rolnych, czy procentową zawartość chromoplastów w dojrzewających organach roślinnych. Jako kontrolę wykorzystano tradycyjne metody, w celu weryfikacji poprawności wyników. Przykładowe zdjęcia analizy badanych materiałów za pomocą komputerowej analizy obrazu przedstawiono na rys. 2.

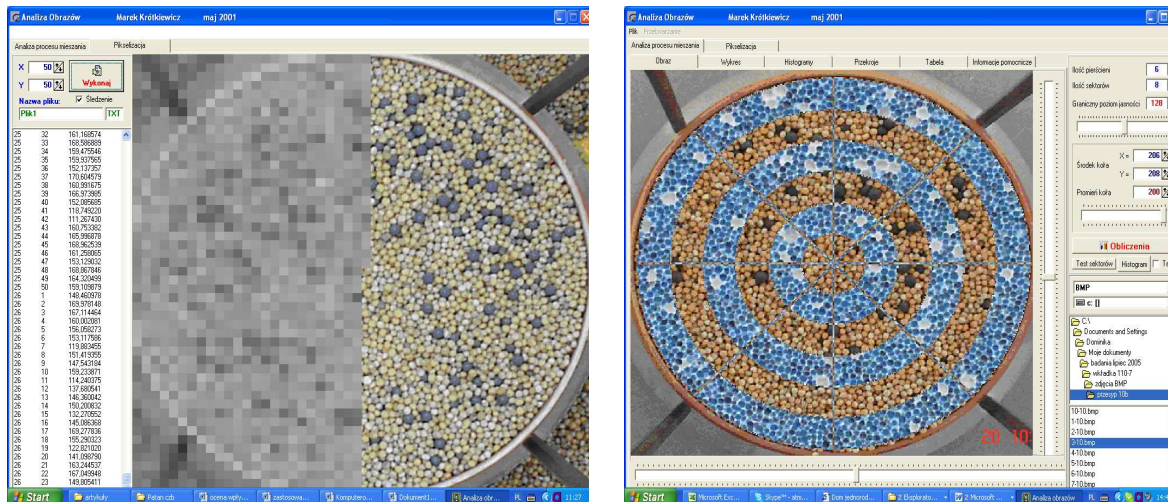
Innym programem wykorzystywanym w rolnictwie i przemyśle spożywczym do oceny produktów rolno-spożywczych jest aplikacja komputerowa „Patan”, za pomocą której można precyzyjnie ocenić rozkład mieszanych składników, określać jakość mieszaniny, szacować udział poszczególnych faz zarówno w mieszalnikach, w których prowadzony jest proces jak i w zbiornikach w których te układy są magazynowane. Za pomocą aplikacji komputerowej „Patan” można dokonać oceny koncentracji (udziałów), rozmieszczeń (skupień), czy też rozmiarów cząstek ziarnistych układów dwu lub wieloskładnikowych. Przy użyciu aplikacji komputerowej „Patan” można przeprowadzić pikselizację badanych materiałów. Proces pikselizacji ma na celu określenie rozproszenia składnika kluczowego na powierzchni badanego materiału lub badanego przekroju, poprzez zmianę naturalnych kolorów na odcienie szarości. Wykonano 6 serii badań wykorzystując naturalne odcienie nasion gorczycy i wyki, które przedstawiono przykładowo na rys 3.



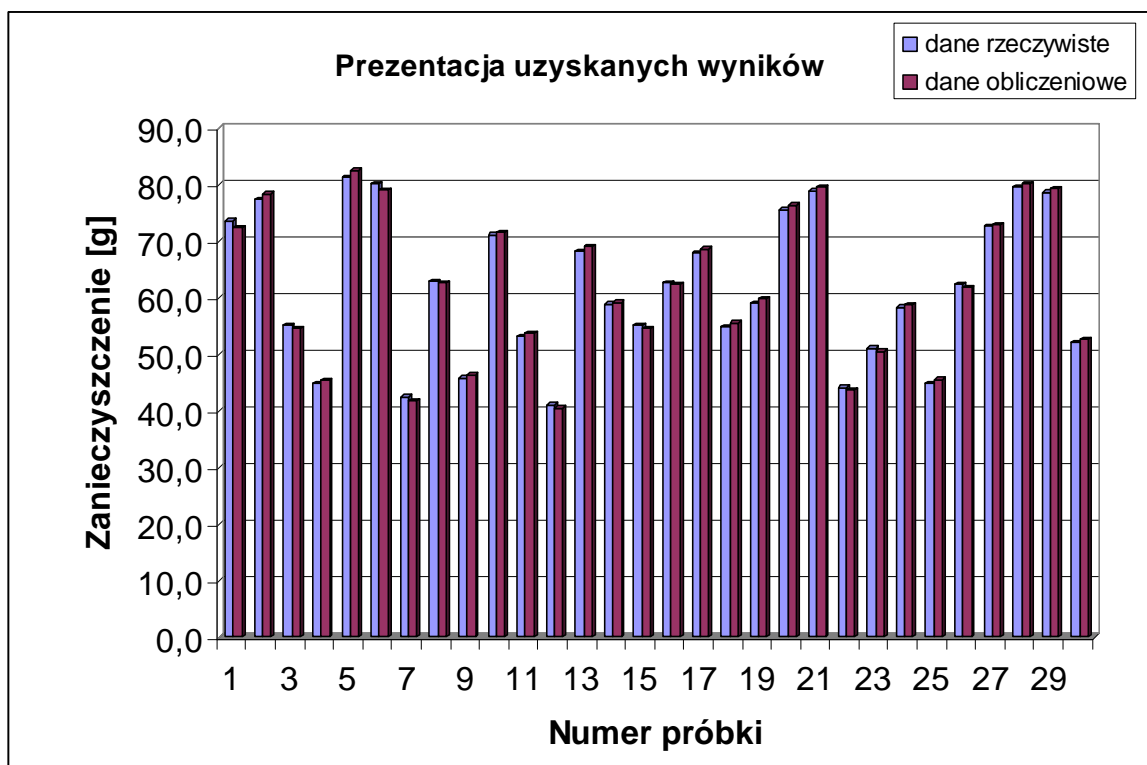
Rys. 1. Przykładowe zdjęcia wybranych obiektów badawczych (fot. K. Szwedziak)
 Fig. 1. Exemplary photos of chosen investigative objects (photo K. Szwedziak)



Rys. 2. Przykładowe zdjęcia analizy badanych materiałów za pomocą komputerowej analizy obrazu (fot. K. Szwedziak)
 Fig. 2. Exemplary photos of analysis of researched materials with the use of computer analysis of image (photo K. Szwedziak)



Rys. 3. Przykładowe zdjęcia wybranych obiektów analizowanych w aplikacji komputerowej „Patan” (fot. D. Matuszek)
 Fig. 3. Exemplary photos of chosen objects analyzed in computer application „Patan” (photo D. Matuszek)



Rys. 4. Przykładowy wykres uzyskanych wyników wykorzystując aplikację komputerową „Leaf”
 Fig. 4. Exemplary diagram of received results with the use of computer application „Leaf”

Ziarniste przekroje pierścieni podczas mieszania materiałów ziarnistych fotografowano. Następnie zdjęcia cyfrowe poddawano komputerowej analizie obrazu. W programie „Patan” przeprowadzono pikselizację badanych obiektów, wykonano analizę podziału pierścieni i ilości sektorów potrzebnych do dalszych badań w arkuszach kalkulacyjnych i obróbce statystycznej. Dodatkowo program został wyposażony w funkcje takie jak: analizowanie procesu mieszania, wykreślanie wykresów, histogramów, tabeli oraz możliwość doboru odpowiednich przekrojów potrzebnych do wykonywanych badań. Program „Patan” wykonuje automatycznie obliczenia, które można bez problemu wy-

drukować lub importować do aplikacji matematycznych i poddawać dalszej obróbce.

4. Analiza i dyskusja wyników

Na podstawie przeprowadzanych badań sporządzano wykresy, np.: procentowych udziałów zanieczyszczeń, uszkodzeń w badanym materiale, procentowych zmian nasycenia barwy w produktach rolnych, określeniu czasu mieszania itp. Przykładowo na wykresie rys. 4, przedstawiono graficzną interpretację uzyskanych wyników procentowej zawartości zanieczyszczeń w ziarnie rzepaku.

Na podstawie zebranych wyników sporządzono wykres porównujący dane rzeczywiste z danymi obliczeniowymi, uzyskanymi za pomocą komputerowej aplikacji „Leaf”. Po porównaniu danych na wykresie stwierdzono, iż różnice uzyskane podczas analizy porównawczej są bardzo małe, czyli badania prowadzone za pomocą komputerowej analizy obrazu nie odbiegają od badań rzeczywistej wykonanych metodą tradycyjną.

Zastosowanie komputerowej analizy obrazu zdjęć cyfrowych, i odpowiednich aplikacji pozwala na dokładne określenie procentowych zawartości zanieczyszczeń ziarna rzepaku i innych materiałów ziarnistych w badanej próbce, czy być wykorzystywana do określenia procentowej zmiany nasycenia barwy w materiałach roślinnych.

5. Podsumowanie

Ocena jakości produktów rolno-spożywczych za pomocą wymienionych w artykule technik informatycznych znacznie przyspiesza prowadzenie analiz badanych materia-

łów pod względem wyglądu zewnętrznego. Komputerowa analiza obrazu oraz aplikacje komputerowe, takie jak: „Leaf”, „APR”, „Patan” czy „Trace”, są aplikacjami łatwymi w obsłudze, dokładnymi i innowacyjnymi, które mogą znaleźć zastosowanie w przemyśle rolno-spożywczym.

6. Literatura

- [1] Tadeusiewicz T., Korohoda P.: Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, ISBN 83-86476-15-X. WPT, Kraków 1997.
- [2] Tukiendorf M.: Analiza komputerowa obrazu w technice rolniczej i leśnej. Problemy Inżynierii Rolniczej w aspekcie rolnictwa zrównoważonego, Lublin 2005.
- [3] Matuszek D., Tukiendorf M.: Komputerowa analiza obrazu w ocenie mieszania układów ziarnistych (system *funnel-flow*). Inżynieria Rolnicza, Kraków 2007, 2(90), s. 183-188.