
KOMITET TECHNIKI ROLNICZEJ PAN
POLSKIE TOWARZYSTWO INŻYNIERII ROLNICZEJ

INŻYNIERIA ROLNICZA

Rok **XIII**

4(113)

Kraków 2009

RADA PROGRAMOWA

czł. rzecz. PAN prof. dr hab. inż. Janusz Haman – przewodniczący
czł. rzecz. PAN prof. dr hab. inż. Rudolf Michałek – wiceprzewodniczący
prof. dr hab. inż. Małgorzata Bzowska-Bakalarz
prof. dr hab. inż. Stanisław Pabis
prof. dr hab. inż. Tadeusz Rawa
prof. dr hab. inż. Józef Szlachta
prof. dr hab. inż. Zdzisław Wójcicki
prof. dr hab. inż. Jan Dawidowski
prof. dr hab. inż. Jerzy Weres

CZŁONKOWIE ZAGRANICZNI

prof. Gerard Wiliam Isaacs (USA) – czł. zagr. PAN
prof. Stefan Cenkowski (Kanada)
prof. Jürgen Hahn (Niemcy)
prof. Radomir Adamovsky (Rep. Czeska)
prof. Oleg Sidorczuk (Ukraina)

KOMITET REDAKCYJNY

czł. rzecz. PAN prof. dr hab. inż. Rudolf Michałek – redaktor naczelny
czł. rzecz. PAN prof. dr hab. inż. Janusz Haman
prof. dr hab. inż. Janusz Laskowski
dr inż. Maciej Kuboń – sekretarz

RECENZENCI

Prof. dr hab. Jerzy Dąbkowski – Politechnika Krakowska
Doc. dr hab. Cezary Sławiński – Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie

Wydawca

Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej

Praca wykonana

w Katedrze Techniki Rolniczej i Leśnej Politechniki Opolskiej w Opolu

Druk i oprawa:

S.C. DRUKROL (Kraków, al. 29 Listopada 46) tel. (012) 412 46 50

Nakład: 150 egzemplarzy

Rozprawy habilitacyjne

Nr 30

Katarzyna Szwedziak

**Innowacyjna metoda rozpoznawania
wybranych cech jakościowych nasion
z wykorzystaniem analizy obrazu
i sztucznych sieci neuronowych (SSN)**

(rozprawa habilitacyjna)

Spis treści

WYKAZ SKRÓTÓW	6
1. WSTĘP	7
2. PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA	9
2.1. Ocena jakości produktów metodą tradycyjną	9
2.2. Komputerowa analiza obrazu i sztuczne sieci neuronowe w inżynierii rolniczej	11
3. CEL I ZAKRES BADAŃ	17
4. MATERIAŁ I METODY	18
4.1. Charakterystyka obiektu badawczego	18
4.2. Metodyka badań	20
4.3. Charakterystyka aplikacji komputerowej „Leaf”	24
5. WYNIKI BADAŃ	27
5.1. Analiza stanu jakości nasion rzepaku	27
5.2. Analiza stanu jakości nasion kukurydzy	34
5.3. Analiza stanu jakości nasion pszenicy	39
6. WNIOSKI	45
BIBLIOGRAFIA	46
STRESCZENIE	52

Streszczenie

Badanie cech jakościowych ma coraz większe znaczenie ze względu na ustalenie ceny skupu oraz ze względu na dalsze przeznaczenie nasion. Po wejściu Polski do Unii Europejskiej surowce i produkty końcowe muszą sprostać wymogom stawianym przez pozostałe kraje członkowskie. Ważnym problemem współczesnego rolnictwa zrównoważonego jest produkcja nasion oraz produktów o odpowiednich parametrach jakościowych. Dotychczasowe badania dowodzą, że zarówno technologia zbioru, warunki transportu i suszenia a także przechowywanie wywierają wpływ na jakość nasion, warunkując ich przydatność dla przemysłu. Zadaniem przemysłu zbożowego jest, oprócz przetworstwa, także odpowiednie zabezpieczenie w czasie magazynowania, aby zachować odpowiednie właściwości i walory smakowe nasion. W związku z tym istnieje konieczność ciągłej kontroli produktów jak również surowców magazynowanych. Przemysł rolno – spożywczy dysponuje jedynie metodami opartymi na ocenie sensorycznej, wykorzystującej narządy zmysłu. Metoda ta jest bardzo czasochłonna i pracochłonna. Poszukiwanie innowacyjnych metod pozwala na wdrożenie do przemysłu rolno – spożywczego technik opartych na komputerowej analizie obrazu i sztucznych sieci neuronowych. Założono zatem, że korzystając z komputerowej analizy obrazu oraz przygotowanej w tym celu aplikacji do przetwarzania i analizowania pozyskanych obrazów cyfrowych, wykorzystując model rozpoznawania barw RGB, pozwoli na szybkie uzyskiwanie wyników. Ma to znaczenie w czasie skupu zbóż do magazynów, w celu określenia wstępnej jakości przyjmowanych nasion pod względem zanieczyszczeń, co w konsekwencji prowadzi do ustalenia ceny skupowanego materiału. Drugim aspektem wykorzystania tej metody jest kontrola jakości przechowywanego ziarna w magazynach. Opracowanie takiej metody pozwoli na szybkie uzyskanie wyników z pominięciem czasochłonnych prac laboratoryjnych. Dodatkowym elementem pracy jest porównanie metody tradycyjnej z metodą komputerowej analizy obrazu. Do porównania wykorzystano sztuczne sieci neuronowe.

Słowa kluczowe: analiza obrazu, RGB, Leaf, sztuczne sieci neuronowe, cechy jakościowe nasion, ocena sensoryczna, magazynowanie.

INNOVATIVE METHOD FOR IDENTIFYING SELECTED QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF SEEDS USING IMAGE ANALYSIS AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS (ANN)

Abstract. s. Examination of qualitative characteristics becomes more and more important for fixing purchase price and due to further use of seeds. Following Poland accession to the European Union, raw materials and final products must meet requirements set by other member states. An important issue in modern sustainable agriculture is the production of seeds and products possessing suitable qualitative parameters. Studies completed to date prove that harvesting technology, transport and drying conditions, and storage affect seeds quality, thus conditioning their usability for industry. Besides processing, grain industry is expected to provide adequate protection during storage so as to ensure suitable properties and taste quality of seeds. As a result of this, it is necessary to provide continuous control of products and stored materials. Agricultural and food industry has at its disposal methods based on sensory assessment only, using sense organs. This method is highly time-consuming and labour absorbing. Search for innovative methods allows to introduce techniques based on computerised image analysis and artificial neural networks in agricultural and food industry.

It has been assumed then that using computerised image analysis and specially prepared for this purpose application for processing and analysis of obtained digital images with help of the RGB colour identification model will allow to obtain results quickly. This is important when purchasing grain for stores in order to determine initial quality of accepted seeds as regards impurities, which consequently leads to determining purchased material price. Another aspect of using this method is quality control for grain kept in stores. Development of such method will allow to obtain results quickly, omitting time-consuming laboratory works.

An additional element in this paper is comparing conventional method to computerised image analysis method. Artificial neural networks have been used for comparison.

Key words. s. image analysis, RGB, Leaf, artificial neural networks, qualitative characteristics of seeds, sensory assessment, storage