

Dr inż. Katarzyna SZWEDZIAK

Mgr inż. Joanna RUT

Katedra Techniki Rolniczej i Leśnej, Politechnika Opolska



Praca powstała przy współfinansowaniu ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Unii Europejskiej oraz ze środków budżetu państwa

## OCENA ZANIECZYSZCZEŃ ZIARNA KUKURYDZY ZA POMOCĄ KOMPUTEROWEJ ANALIZY OBRAZU®

*W artykule przedstawiono zastosowanie komputerowej analizy obrazu do określenia stanu jakości ziarna kukurydzy. Wykorzystując odpowiednią aplikację komputerową i zdjęcia cyfrowe, zbadano procentowe zanieczyszczenie ziarna kukurydzy.*

**Słowa kluczowe:** ziarno kukurydzy, zanieczyszczenia, komputerowa analiza obrazu, jakość ziarna.

### WSTĘP

Kukurydza jest jedną z najważniejszych roślin uprawianych w świecie. Jej zastosowanie jest bardzo różnorodne. Ze zmielonych nasion otrzymuje się produkty spożywcze takie jak: mąkę, kasze, czystą mączkę skrobiową. Nasiona służą także w przemyśle spożywczym do otrzymywania cukru, alkoholu, dekstryny, oleju (z zarodków), przerabiane są też na pasze treściwe (śruta). Kukurydza znajduje wykorzystanie w przemyśle młynarskim, fermentacyjnym, jak również do produkcji biogazu. W dzisiejszych czasach komputer jako narzędzie badawcze jest wykorzystywany w bardzo wielu dziedzinach do poznawania i analizowania otaczającej nas rzeczywistości. Także w rolnictwie i przemyśle spożywczym jego możliwości mogą nam pomóc w dokładniejszym i sprawniejszym analizowaniu ziarna, określając jego stan jakości za pomocą komputerowej analizy obrazu. Wykonanie odpowiednich badań i wykorzystanie komputerowej akwizycji obrazu pozwala na uzyskanie bardzo dobrych efektów analizy, jak również może mieć bardzo szerokie zastosowanie przy ocenie produktów rolno – spożywczych. Wykorzystując odpowiednią aplikację komputerową i zdjęcia cyfrowe, można określić zanieczyszczenia w badanym materiale. Komputerowa analiza obrazu może znacznie przyspieszyć wykonywanie różnego rodzaju analiz i ułatwić np.: określenie stanu jakości ziarna.

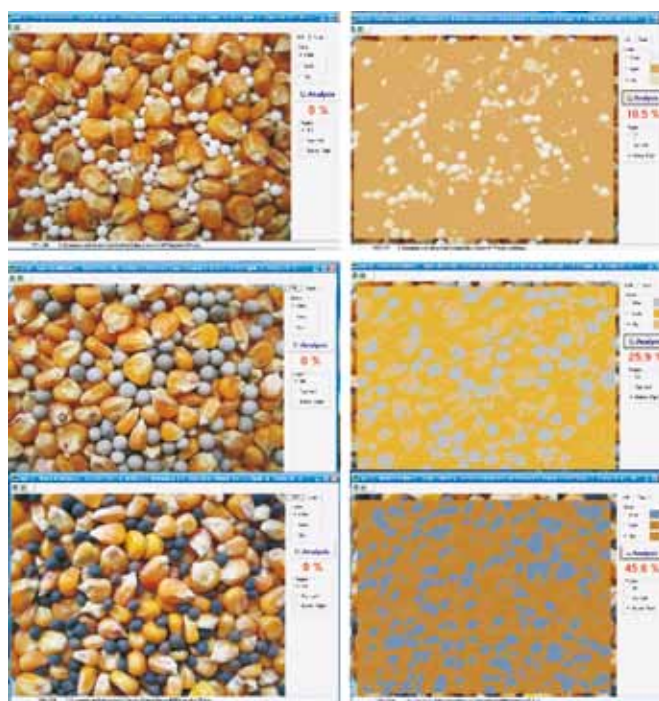
### CEL BADAŃ

**Celem badań było przeanalizowanie i sprawdzenie aplikacji komputerowej „Leaf”, poprzez wykorzystanie komputerowej analizy obrazu, za pomocą której określono procentową zawartość zanieczyszczeń w ziarnie kukurydzy. Zastosowano analizę zdjęć cyfrowych, z których uzyskano informacje niezbędne do oceny badanego materiału.**

### METODYKA BADAŃ

Wykonano 6 serii badań po 30 powtórzeniach na stanowisku do komputerowej analizy obrazu. Do badań wykorzystano zanieczyszczone ziarno kukurydzy, a analizowana próbka

ważyła 200g. Ziarno kukurydzy zostało sztucznie zanieczyszczone różnymi rodzajami zanieczyszczeń o różnych kolorach, w różnych od siebie stosunkach wagowych tak, aby możliwa była analiza różnych wariantów zanieczyszczeń zawartych w ziarnie kukurydzy. Następnie wykonano serię zdjęć cyfrowych, które poddano analizie w aplikacji komputerowej „Leaf”, autorstwa M. Krótkiewicza. Rys. 1.



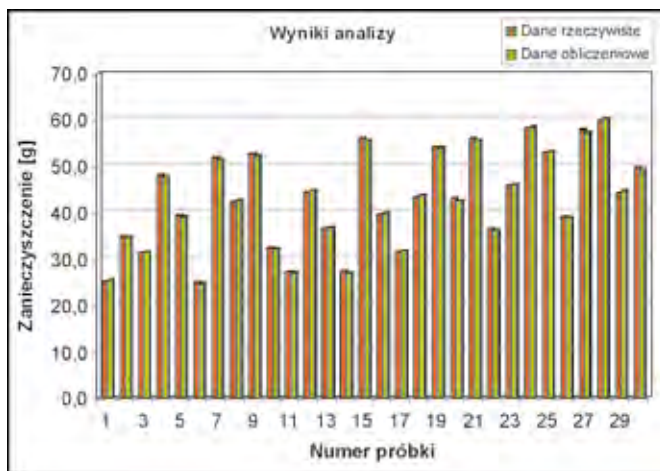
**Rys. 1.** Przykładowe zdjęcia analizy badanego materiału za pomocą komputerowej analizy obrazu [Fot. K. Szwedziak, J. Rut].

Aplikacja komputerowa „Leaf” analizowała obraz zdjęć cyfrowych, gdzie uzyskano procentową zawartość zanieczyszczeń w ziarnie kukurydzy. Wyniki przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Wyniki badań zanieczyszczonego ziarna kukurydzy

Lp	Zanieczyszczenie ziarna kukurydzy				R $\bar{p}$		BBd
	Dane rzeczywiste		Dane obliczeniowe		[g]	[%]	[%]
	[g]	[%]	[g]	[%]			
1	25,1	12,6	25,4	12,7	0,3	0,1	1,2
2	34,8	17,4	34,6	17,3	-0,2	-0,1	-0,6
3	31,3	15,7	31,6	15,8	0,3	0,2	1,0
4	47,9	24,0	47,6	23,8	-0,3	-0,1	-0,6
5	39,3	19,7	39,0	19,5	-0,3	-0,1	-0,8
6	25,1	12,6	24,8	12,4	-0,3	-0,2	-1,2
7	51,8	25,9	51,4	25,7	-0,4	-0,2	-0,8
8	42,1	21,1	42,6	21,3	0,5	0,3	1,2
9	52,6	26,3	52,2	26,1	-0,4	-0,2	-0,8
10	32,4	16,2	32,2	16,1	-0,2	-0,1	-0,6
11	27,2	13,6	27,0	13,5	-0,2	-0,1	-0,7
12	44,2	22,1	44,6	22,3	0,4	0,2	0,9
13	36,6	18,3	36,8	18,4	0,2	0,1	0,5
14	27,3	13,7	27,0	13,5	-0,3	-0,2	-1,1
15	55,9	28,0	55,6	27,8	-0,3	-0,1	-0,5
16	39,5	19,8	39,8	19,9	0,3	0,1	0,8
17	31,6	15,8	31,8	15,9	0,2	0,1	0,6
18	43,1	21,6	43,6	21,8	0,5	0,3	1,2
19	54,1	27,1	53,8	26,9	-0,3	-0,2	-0,6
20	42,9	21,5	42,4	21,2	-0,5	-0,3	-1,2
21	55,9	28,0	55,6	27,8	-0,3	-0,1	-0,5
22	36,5	18,3	36,2	18,1	-0,3	-0,1	-0,8
23	45,8	22,9	46,0	23,0	0,2	0,1	0,4
24	58,1	29,1	58,4	29,2	0,3	0,1	0,5
25	52,8	26,4	53,0	26,5	0,2	0,1	0,4
26	39,1	19,6	38,8	19,4	-0,3	-0,2	-0,8
27	57,8	28,9	57,2	28,6	-0,6	-0,3	-1,0
28	59,7	29,9	60,2	30,1	0,5	0,3	0,8
29	44,1	22,1	44,6	22,3	0,5	0,3	1,1
30	49,6	24,8	49,2	24,6	-0,4	-0,2	-0,8

Na podstawie uzyskanych wyników sporządzono wykres porównawczy, obrazujący dokładność badań za pomocą komputerowej analizy obrazu - wyniki obliczeniowe z wynikami rzeczywistymi, Rys. 2.



Rys. 2. Graficzne zobrazowanie wyników badań.

## ANALIZA WYNIKÓW I PODSUMOWANIE

Na podstawie uzyskanych wyników i sporządzonego wykresu stwierdzono, że uzyskana różnica między danymi rzeczywistymi, a obliczonymi uzyskanymi za pomocą komputerowej analizy obrazu jest nieznaczna.

Zastosowanie komputerowej analizy obrazu oraz odpowiednich aplikacji i zdjęć cyfrowych, pozwala na procentowe określenie zawartości zanieczyszczeń ziarna kukurydzy w badanej próbce.

Wykorzystanie komputerowej akwizycji obrazu może mieć bardzo szerokie zastosowanie przy ocenie produktów rolno – spożywczych. Innowacyjność tej metody pozwala na połączenie cyfrowej analizy obrazu z aplikacjami komputerowymi, co ułatwia wnioskowanie i pozwala na wykonanie szybkich analiz.

## LITERATURA

- [1] Wojnar L., Majorek M.: Komputerowa analiza obrazu, CSS Ltd. Warszawa, 1994.
- [2] Pabis S., Pabis J.: Technologia suszenia i czyszczenia nasion, PWRiL Warszawa, 1974.
- [3] Malczewski J.: Mechanika materiałów sypkich -operacje jednostkowe, Warszawa, 1990.
- [4] Tadeusiewicz T., Korohoda P.: Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, WPT, Kraków ISBN: 83-86476-15-X, 1997.

## ASSESSMENT OF POLLUTANTS OF THE GRAIN CORN WITH THE HELP OF COMPUTER ANALYSIS OF THE IMAGE

### SUMMARY

In the article to present applying computer analysis of the image to describing the quality of the grain. Using the suitable computer application and digital photographs percentage polluting the grain corn.

**Key words:** grain of corn, pollution, computer analysis of the image, quality of the grain.