

Jolanta Królczyk, Marek Tukiendorf  
Wydział Mechaniczny  
Politechnika Opolska

**WYKORZYSTANIE METODY  
KOMPUTEROWEJ ANALIZY OBRAZU W OCENIE STANU LIŚCI  
NA PRZYKŁADZIE KLONU POSPOLITEGO  
(*ACER PLATANOIDE.*)**

**Streszczenie**

W artykule zaproponowano metodę komputerowej analizy obrazu jako sposób oceny stanu liści na przykładzie klonu pospolitego (*Acer platanoides*). Metoda ta pozwala na obiektywne oszacowanie stopnia wybarwienia (discolored) liści. W badaniach dokonano cyfrowego zapisu losowo wybranej reprezentatywnej populacji a następnie wykorzystano program do komputerowej analizy obrazu – PATAN®. Dzięki zdefiniowaniu obiektów należących do poszczególnych klas (trzy kolory obrazu – szare tło, zielony obszar liścia, żółty obszar liścia) określono procentowy udział powierzchni wybarwionego liścia. Zastosowanie komputerowej analizy obrazu pozwoliło na szybką i precyzyjną analizę badanego materiału, a przebarwienia obecne na liściach i ocena ich stopnia mogą być dobrym wskaźnikiem kondycji rośliny.

**Słowa kluczowe:** komputerowa analiza obrazu, ocena stanu liści

**Wprowadzenie**

Komputerowa analiza obrazu wykorzystywana już jest obecnie w wielu dziedzinach nauki oraz przemysłu. Niemniej jednak rola szeroko pojętej technologii informacyjnej jest jeszcze nieodkryta w wielu obszarach. Taka sytuacja skłania to poszukiwania nowych zastosowań technologii informacyjnej

Z całą pewnością metodę komputerowej analizy obrazu zastosować można również w rolnictwie, a w szczególności w jego wybranych dziedzinach. Podczas analizy materiału biologicznego, wiele informacji nie zawsze jest prostych i oczywistych. Wykorzystanie zalet, jakie niosą nowoczesne techniki informacyjne, pozwala na obiektywną obserwację procesów i poznanie zależności, które do

też pory nie były dostępne dla badaczy [Tadeusiewicz, Korodocha 1997]. Operacje przetwarzania obrazu zyskują coraz większą popularność. Pozwalają na szybkie uzyskanie wyniku i nie wymagają dodatkowego przygotowania informatycznego. Program komputerowy jest tylko narzędziem. Na jego podstawie można formułować konkretne wnioski oraz stawiać hipotezy.

Elektroniczne rozpoznawanie obiektów znalazło ponadto zastosowania w dziedzinach takich jak: inżynieria materiałowa, zarządzanie produkcją, automatyzacji procesów technologicznych czy w naukach medycznych, na przykład w diagnostyce chorób kości.

Metoda komputerowej analizy obrazu pozwala na precyzyjne zlokalizowanie poszczególnych obiektów zdefiniowanych przez użytkownika programu, określenie zależności pomiędzy obiektami w ramach analizy pojedynczej próbki oraz w ramach szeregu prób, a także poszukiwanie praw rządzących procesami zachodzącymi w świecie materii organicznej. Poszukiwanie relacji niewidocznych „gołym okiem” jest istotne dla wielu technologii.

Pewnym problemem w stosowaniu komputerowej analizy obrazu są ograniczenia reprezentacji obrazu, takie jak ograniczenie zdolności rozpoznawania szczegółów, ograniczenie ilości możliwych do rozróżnienia stanów elementów obrazu (kolorów), analizowanie obrazu płaskiego zamiast przestrzennego oraz analizowanie obrazu statystycznego zamiast dynamicznego [Tadeusiewicz, Korodocha 1997; Tukiendorf i in. 2003.].

### **Cel badań**

Celem przeprowadzonych badań jest wykorzystanie metody komputerowej analizy obrazu w ocenie stanu liści drzew liściastych na przykładzie klonu pospolitego (*Acer platanoides*). Do badań przyjęto kilka założeń charakteryzujących się cechami, takimi jak duża dokładność wyników, wysoki stopień automatyzacji procesu oraz obliczeń, duża szybkość działania i niski koszt realizacji, a także nieskomplikowany interfejs programu, pozwalający na szybką naukę obsługi.

### **Metodyka badań**

Do badań wykorzystano liście klonu pospolitego (*Acer platanoides*) występującego na terenie aglomeracji miejskiej. Zebrano dwadzieścia liści klonu pospolitego, które poddano komputerowej analizie obrazu.

Zamiarem autorów artykułu było zastosowanie metod komputerowej analizy obrazu w ocenie stanu liści (oszacowania stopnia wybarwienia – discolored), a nie poszukiwanie przyczyn wpływających na ten stan. Z tego też względu dokonano losowego wyboru reprezentatywnej populacji liści z drzewa klonu pospolitego (*Acer platanoides*). Następnie dokonano cyfrowego zapisu obrazu (rysunek 1). Obraz rozpatrywano w formacie kolorowym, opisującym nasycenie jednej z trzech barw podstawowych RGB (RedGreenBlue).



Rys. 1. Obraz liścia klonu pospolitego (*Acer platanoides*) w formacie kolorowym (24 bpp). Surowa mapa. Próbkę numer 6.

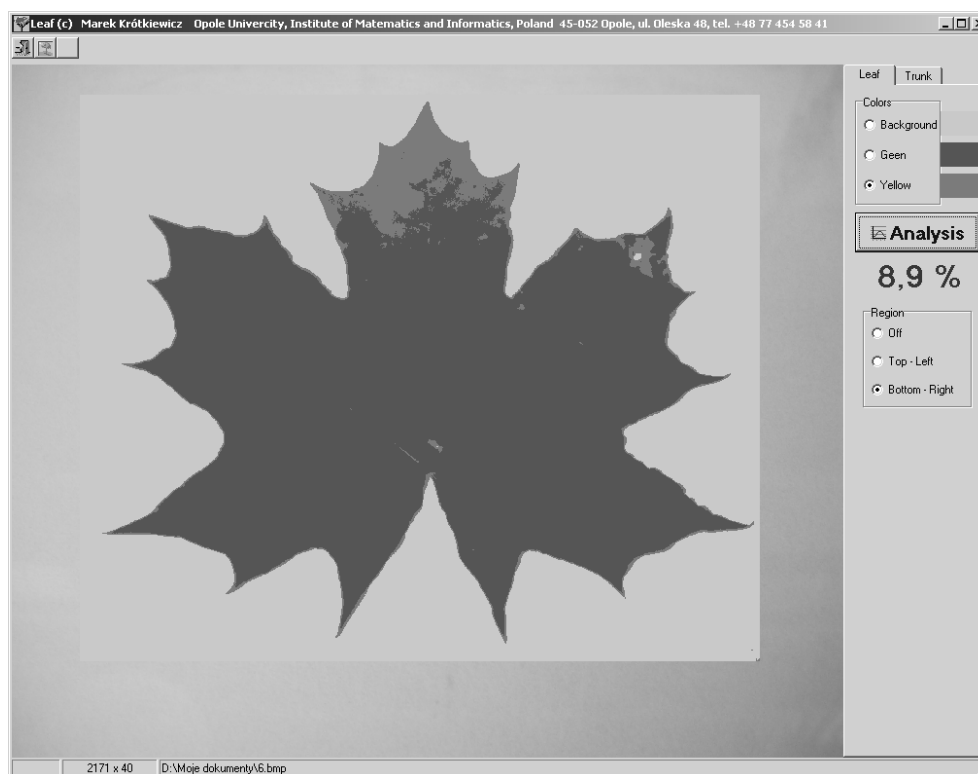
Fig. 1. Image of a Norway maple (*Acer platanoides*) leaf in colour format (24 bpp). Raw map

Metoda komputerowej analizy obrazu polegała na rozpoznawaniu pikseli należących do zdefiniowanych klas [Tukiendorf i in. 2003]. Użyto autorskiego programu PATAN [Krótkiewicz 2001]. Obraz poddany badaniom zapisano w formacie map bitowych. Każdemu pikselowi przyporządkowano trójelementowy wektor liczb:

kolor reprezentowany w systemie RGB. W tym celu zdefiniowano obiekty należące do poszczególnych klas. W badaniach zdefiniowano trzy klasy – za jedną klasę przyjęto tło obrazu (kolor szary), za drugą klasę przyjęto kolor zielony liścia, natomiast trzecią – żółty obszar liścia. Klasy zdefiniowano na podstawie wskazania na obrazie obiektów należących do poszczególnych klas.

## Wyniki

Ocenę stanu liści klonu pospolitego (*Acer platanoides*) dokonano na podstawie podania udziałów powierzchniowych żółtego obszaru liścia wyrażonego w procentach. Na rysunku przedstawiono przykładowy obraz uzyskany po komputerowej analizie obrazu (rysunek 2).



Rys. 2. Przetworzony obraz liścia klonu pospolitego (*Acer platanoides*). Żółty obszar liścia zajmuje powierzchnię 8,9%

Fig. 2. Processed image of a Norway maple (*Acer platanoides*) leaf. The yellow area of the leaf takes up 8.9% of the surface

Wszystkie próbki poddano analizie a wyniki podano w tabeli 1.

*Tabela 1. Obszar powierzchni żółtej liścia klonu pospolitego wyrażony w procentach*  
*Table 1. Yellow area of Norway maple leaf expressed as percentage*

Numer próbki	Obszar żółty liścia [%]	Numer próbki	Obszar żółty liścia [%]	Numer próbki	Obszar żółty liścia [%]	Numer próbki	Obszar żółty liścia [%]
1	34,50	6	8,90	11	32,20	16	26,00
2	26,70	7	16,30	12	37,40	17	43,00
3	15,20	8	40,70	13	44,90	18	19,00
4	40,00	9	21,30	14	22,10	19	18,50
5	33,70	10	25,90	15	28,20	20	20,90

Wynik obliczeń programu podany w procentach odzwierciedla obszar żółty liścia klonu pospolitego.

## **Wnioski**

Metoda komputerowej analizy obrazu może zostać wykorzystana w ocenie stanu drzewostanu, zarówno drzew liściastych, jak i iglastych. Zastosowanie nowoczesnych metod analizy obrazu pozwala na szybką i precyzyjną analizę badanego materiału. Pojawiające się przebarwienia mogą świadczyć o zaczynającej się chorobie drzewostanu, w tym kontekście ocena stopnia przebarwienia może być dobrym wskaźnikiem kondycji rośliny.

## **Bibliografia**

Krótkiewicz M. 2001. Rozpoznawanie obiektów w zastosowaniach inżynierii procesowej oraz mechanoskopii. Rozprawa doktorska, Politechnika Wrocławska.

Tadeusiewicz R., Korodocha P. 1997. Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, FPT, Kraków.

Tukiendorf M., Boss J., Krótkiewicz M. 2003. An application of picture analysis as a method of evaluation of granular blend's quality, Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, vol. 12/53, No. 2, pp. 27-30.

**UTILIZATION OF COMPUTER IMAGE ANALYSIS METHOD  
IN THE ASSESSMENT OF THE STATE OF LEAF  
ON THE EXAMPLE OF NORWAY MAPLE (*ACER PLATANOIDE.*)**

**Summary**

In the article, computer image analysis is proposed as a method of assessment of the state of a leaf on the example of Norway maple (*Acer platanoides*). The method allows to evaluate in an objective way the level of leaf discolouration. In the study, a digital recording of randomly selected representative population was done and next, the software for computer image analysis– PATAN® was used. By defining the objects belonging to the respective classes (three colours of the image – grey background, green leaf area and yellow leaf area) the percentage share of the discoloured leaf surface was determined. The use of computer image analysis allowed for a quick and accurate analysis of the examined material, and the discolouration present on the leaves and the assessment of discolouration level can be a good indicator of the plant's condition.

**Key words:** computer image analysis, leaf state assessment