

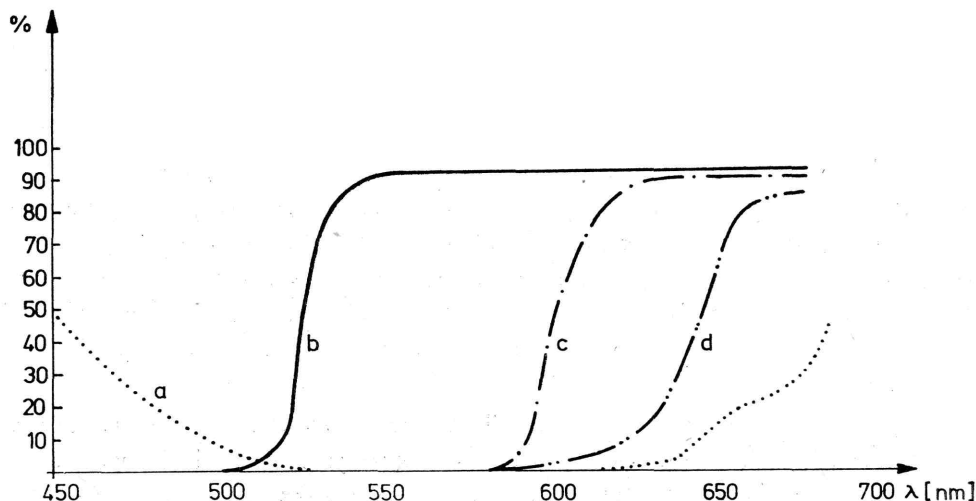
Próba fotograficznej rejestracji zmian chorobowych roślin

Teledetekcja jest obecnie szeroko rozpowszechnionym sposobem zdalnego zbierania informacji o środowisku na podstawie emitowanego lub odbitego od obiektów terenowych promieniowania elektromagnetycznego (Butowtt, 1976). Od tego, jaki zakres widma będzie wydzielany do rejestracji, zależy rodzaj użytego detektora. Najczęściej stosowanymi detektorami są detektory fotograficzne. Pozwalają one rejestrować właściwości reemisyjne, emisyjne, absorpcyjne, a pośrednio także transmisyjne. Wyniki rejestracji mogą być opracowane metodą mikrofotometryczną lub spektrofotometryczną w postaci tabelarycznej albo w postaci wykresów. Liczba informacji o obiekcie badań i dokładność, z jaką tę informację można uzyskać, zależą od czułości i dokładności rejestracji detektora i dokładności przyrządów opracowujących dane.

W związku z obecnymi możliwościami teledetekcyjnych metod zbierania informacji zastosowano technikę fotograficzną jako próbę określenia zmian chorobowych roślin. Detektorem w tym przypadku jest fotograficzny materiał negatywowy uczulony na określony zakres długości fal świetlnych. Dane opracowano w formie wykresów za pomocą mikrofotometru. Podjęte próby są wstępnym etapem prac nad tym tematem.

WYZNACZENIE CHARAKTERYSTYKI SPEKTRALNEJ FILTRÓW METODĄ SPEKTROFOTOMETRYCZNĄ

Do wydzielania niezbędnych długości fal z zakresu widma widzialnego zastosowano filtry absorpcyjne. W celu dokładnego ustalenia przydatności określonych filtrów przeprowadzono badania nad ich transmisywnością na spektrofotometrze zestawionym w Zakładzie Fizyki ART w Olsztynie. Badane filtry umieszczano w komorze ciemniowej urządzenia. Dla każdego badanego filtru najpierw skalowano galwanometr, przepuszczając wiązkę światła przez powietrze jako ośrodek odniesienia. Na-



Rys. 1. Krzywe transmisji filtrów:

a — filtr purpurowy, b — filtr pomarańczowy, c — filtr czerwony jasny, d — filtr czerwony średni

Fig. 1. Curves of screen transmission:

a — purple screen, b — orange screen, c — light red screen, d — middle red screen

stepnie przepuszczano wiązkę światła o określonej długości fali 450 nm—680 nm co 10 nm przez filtr i odczytywano procentową wartość transmisji. Na podstawie tych wartości opracowano wykresy (rys. 1). Są one obarczone błędem wynikającym z pomiaru względem powietrza, a nie szkła bezbarwnego, z którego po dodaniu odpowiedniego barwnika zbudowane były filtry. Założono równomierność transmisji na obszarze całego filtru. Dokładność spektrofotometriowania, wykonanego w odstępach co 10 nm, okazała się wystarczająca dla celów niniejszej pracy.

Przeprowadzone przez wielu autorów badania wykazały, że najbardziej przydatne są filtry ostro odcinające te części widma, w których właściwości reemisyjne chlorofilu są znikome.

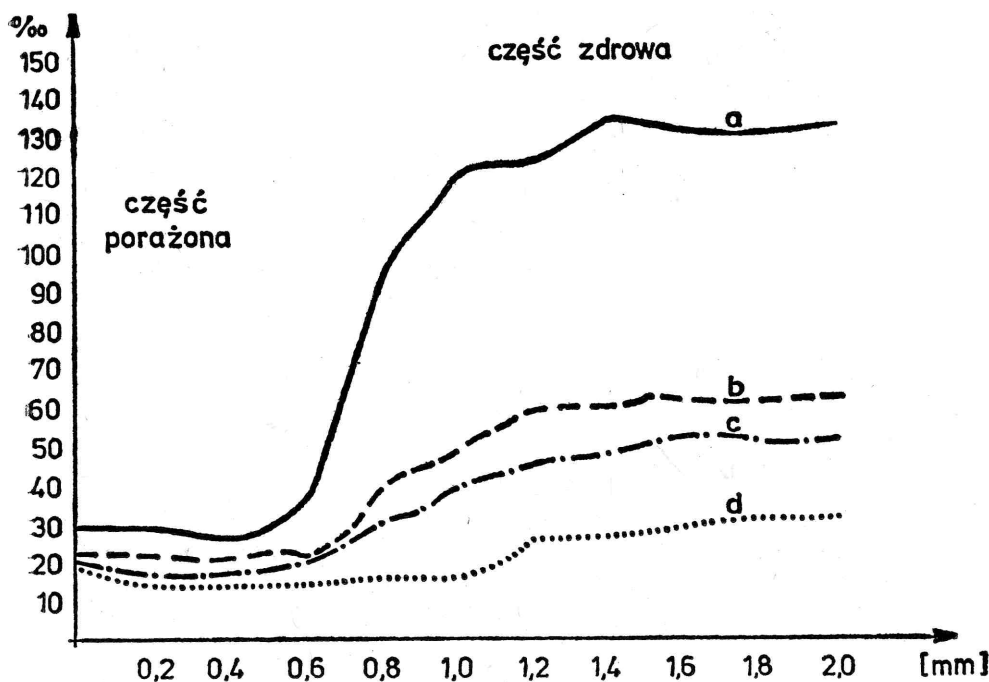
L. A. Bogomołow (1976) i A. Ciołkosz (1970) zgodnie twierdzą, że chlorofil posiada maksymalne właściwości reemisyjne dla fal o długości 540 nm—566 nm oraz ponad 700 nm. Przydatne są filtry posiadające maksymalną transmisję właśnie w tych zakresach i ostro obcinające pozostałe zakresy.

Z przebadanych filtrów przydatnych do rejestracji na materiale czarno-białym panchromatycznym wybrano dwa czerwone i jeden pomarańczowy. Filtr czerwony jasny pochłaniał stosunkowo ostro promienie krótsze od 600 nm, natomiast czerwony o średniej gęstości — promienie krótsze od 650 nm. Filtr pomarańczowy absorbował promienie krótsze od 520 nm. Promienie dłuższe od wymienionych wartości granicznych były przepuszczane przez filtry.

WPŁYW FILTRÓW NA ZMIANY GĘSTOŚCI OPTYCZNEJ OBRAZU NEGATYWOWEGO BADANEJ ROŚLINY

Na materiale negatywowym panchromatycznym FOTOPAN CD dokonano rejestracji liścia rośliny zielonej z postępującą chlorozą. Zdjęcia wykonano przez wymienione filtry i — dla porównania — bez użycia filtru. Po obróbce fotochemicznej poddano negatywy mikrofotometriowaniu na mikrofotometrze G II produkcji Carl Zeiss Jena. Dla każdego wyciągu spektralnego badano w tym samym miejscu część zdrową i część porażoną liścia. Otrzymane wyniki przedstawiono w formie graficznej na rys. 2.

Ten tok postępowania uwidocznił, że zastosowanie filtrów zwiększa zróżnicowanie tonalne między porażoną i zdrową częścią liścia. W porażonej części liścia pozbawionej chlorofilu zwiększona ilość odbitych promieni i przepuszczonych przez filtr czerwony spowodowała wydzielenie

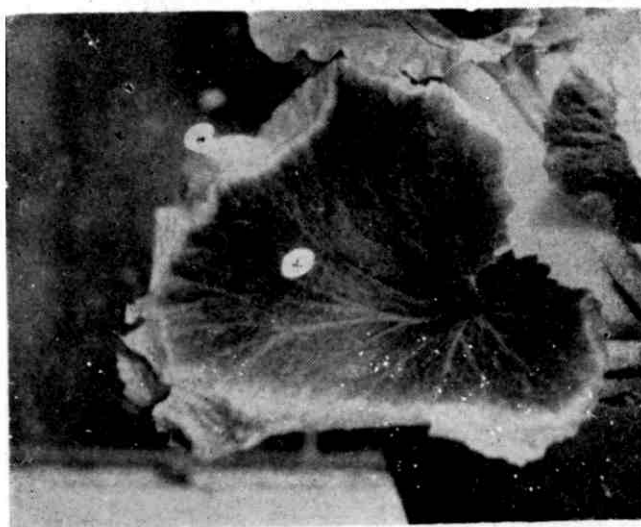


Rys. 2. Zmiany gęstości optycznej negatywów porażonego liścia w zależności od rodzaju zastosowanego filtru:
a — filtr czerwony średni, b — filtr czerwony jasny, c — filtr pomarańczowy, d — bez filtru

Fig. 2. Optical density of negatives of sick leaves and its changes due to types of screens:
a — middle red screen, b — light red screen, c — orange screen, d — no screen

Fot. 1. Zdjęcie liścia porażonego, wykonane bez użycia filtra

Phot. 1. A photograph of a sick leaf taken without a screen



Fot. 2. Zdjęcie liścia porażonego, wykonane z użyciem filtra czerwonego

Phot. 2. A photograph of a sick leaf taken with a red screen

się stosunkowo dużej ilości srebra na negatywie. Ze względu na to, że przedział widma 400 nm—700 nm charakteryzuje się małym współczynnikiem odbicia, będącym efektem wysokiej absorpcji promieni przez barwniki znajdujące się w zdrowym liściu, mamy do czynienia z minimalnym zaczerwienieniem negatywu w tym miejscu.

Zastosowane filtry czerwone przepuszczają więcej promieni odbitych od części porażonej, natomiast mniej od części zielonej, co spowodowało zwiększenie kontrastu na negatywie o tyle, że można to zaobserwować na pozytywach (fot. 1, 2).

REJESTRACJA STANU CHOROBOWEGO ROŚLIN NA POLETKU DOŚWIADCZALNYM

Przeprowadzono również próbę rejestracji zmian w stanie zdrowym roślin na poletku z pszenicą opanowaną przez mączniaka. Wykonano zdjęcia poletka z wysokości około 5 m na materiale negatywowym panchromatycznym przez wymienione filtry. Po obróbce fotochemicznej poddano poszczególne wyciągi spektralne mikrofotometriowaniu.

Odniesieniem dla badań mikrofotometrycznych była szara plansza rejestrowana każdorazowo na każdym wyciągu. Zdjęcia wykonano w czterech seriach A, B, C, D w ciągu jednego miesiąca. Gęstości optyczne pomierzono dla każdego wyciągu spektralnego na mikrofotometrze G II.

Niestety, zmian chorobowych nie można było stwierdzić dokładnie ze względu na wpływ różnych dodatkowych czynników. Przyczyną wahań gęstości optycznej były nie tylko zmiany chorobowe. Mała wysokość fotografowania spowodowała zarejestrowanie struktury roślin, co utrudniło dokładne przebadanie materiału negatywowego. Ze względu na dużą skalę zdjęć zarejestrowano także oddziaływanie innych czynników. Były nimi: odbicie promieni od podłoża, różne kąty pochylenia roślin w stosunku do padających promieni słonecznych, wilgotność gleby, wpływ wiatru, który uniemożliwił rejestrację tych samych roślin w jednym położeniu.

Do rejestracji roślin na poletkach wskazane jest fotografowanie z większych wysokości, co pozwoliłoby zminimalizować wpływ dodatkowych czynników.

PRÓBA OKREŚLENIA ZMIAN CHOROBOWYCH PSZENICY NA MATERIAŁACH DIAPOZYTYWOWYCH BARWNYCH

Rejestrację poletka z pszenicą przeprowadzono również na diapozytywach barwnych: bez użycia filtru oraz z zastosowaniem filtru purpurowego, którego transmisję przedstawiono na rys. 1. Pochłania on promienie około 500 nm—650 nm, a przepuszcza promienie barwy niebieskiej i czerwonej. Na tego rodzaju materiale z zastosowaniem filtru purpurowego części zdrowe (zielone) rejestrują się jako niebieskie, natomiast tam, gdzie brak jest chlorofilu, jako czerwone. Zastosowanie takiej rejestracji różnicuje dane zjawisko nie w tonach szarości, a w kolorach, choć niekoniecznie naturalnych. Fotografia barwna roślin daje różnicowanie w tonie barwy zielonej, natomiast zastosowanie filtru purpurowego daje zróżnicowanie nie w tonach, a w barwach — czerwonej i niebieskiej. Umożliwia to dokładniejszą interpretację i obserwacje przez rzutowanie diapozytywów na ekran. Jak wynika z badań innych autorów

Bogomołow, 1976; Butowtt, 1976; Ciołkosz, Kęsik, 1970),
większe możliwości w tego typu badaniach do rejestracji daje zastosowanie materiału podczerwonego, dlatego też dalsze nasze badania będą zmierzać w tym kierunku.

LITERATURA

- Bogomołow L. A., 1976: *Dieszifriowanie aerosnimkow*, Moskwa.
Butowtt J. 1976: *Wielopasmowe zbieranie informacji dla potrzeb zdalnego badania środowiska*, Warszawa.
Ciołkosz A., A. Kęsik, 1970: *Promieniowanie podczerwone w badaniach środowiska geograficznego*, „Przegląd Geograficzny”, t. XLII, z. 4.

ANDRZEJ LUBECKI

PHOTOGRAPHIC RECORD OF MORBID CHANGES IN PLANTS

Summary

The article presents an observation of changes in the state of health of plants, which is based on photographs. The article contains an analysis of usefulness of the photographic materials available in Poland in studying and recording changes in the state of health of plants. The author's analysis was based on photographs of certain plant and of an experimental plot; the photographs were made of the photographic materials available in Poland.

ANDRZEJ LUBECKI

ESSAI DE L'ENREGISTREMENT PHOTOGRAPHIQUE DES CHANGEMENTS DES PLANTES MALADES

Résumé

Cette étude présente un essai d'enregistrement des changements des plantes malades à partir de photographies. A été également analysée l'utilité des matériaux photographiques dans l'étude et l'enregistrement de ces changements. Les photographies d'une plante particulière étaient la base de l'analyse. Toutes les analyses ont été effectuées à l'aide de matériaux photographiques accessibles sur notre marché.