MONITORIZAREA PROCESELOR DE DEZVOLTARE A PLANTELOR PRIN MĂSURĂRI ALE SPECTRELOR OPTICE

Veaceslav SPRINCEAN, Mihail CARAMAN,
Arcadi CHIRIȚA, Florentin PALADI
CZU: 535.3.082.5:58 sprincean@gmail.com

Sursa de energie, datorită căreia au loc procesele biofizice în lumea vegetală, și nu numai, este radiația solară. Distribuția spectrală a densității radiației solare în afara atmosferei este asemănătoare cu radiația corpului negru la temperatura ~6000 K. În atmosferă radiația solară se absoarbe și se împrăștie de către componentele atmosferei, în consecință la suprafața solului pătrunde radiația cu lungimi de undă din intervalul 0,32÷1,7 μm cu maxim de intensitate la lungimea de undă 0,53μm. Din acest interval de lungimi de undă participă la procesele de fotosinteză în plante fotonii cu energia mai mare de 2,3÷2,5 eV, energie necesară pentru excitarea macromoleculelor din frunzele plantelor. Radiația electromagnetică interacționează cu materialele prin intermediul indicilor de refracție și de absorbție, mărimi care direct sunt legate cu coeficienții de absorbție și de reflexie. De la distanță prin intermediul spectrelor de reflexie difuză și de fotoluminiscență pot fi studiate procesele care au loc în plante la diferite etape de dezvoltare, pot fi monitorizate prin intermediul spectrelor de reflexie difuză și de fotoluminiscență. După cum s-a demonstrat prin măsurări anterioare [1], coeficientul de reflexie normală în intervalul spectral $\lambda<490$ nm (energii mai mari de 2,5 eV) monoton se micșorează odată cu lungimea de undă și slab depinde de natura frunzelor și studiul de dezvoltare al acestora. La lungimi de undă mai mari de 0,5 μm, coeficientul de reflexie brusc crește atingând valori de 0,8÷0,85 μm la lungimi de undă corespunzătoare maximului distribuției spectrale a radiației solare la suprafața solului. Marginea benzii fundamentale de absorbție determinată de spectrele de reflexie nu depinde de tipul frunzelor și este de ~2,6 eV. Următorul minim de reflexie se găsește la lungimea de undă 0,665 μm. Această bandă de reflexie bine corelează cu spectrul de emisie luminiscentă a frunzelor fără defecte vizuale. Natura acestei

benzi este determinată de tranzițiile intercelulare ale clorofilei. Spectrul de fotoluminiscență a frunzelor de ambrozie (la etapa medie) de dezvoltare la excitare cu radiația λ=405 nm (3,06 eV) constă dintr-o bandă de emisie în intervalul lungimilor de undă 0,60÷0,68 μm cu maxim absolut centrat la lungimea de undă 0,655 μm. Menționăm că maximul benzii de emisie luminiscentă practic rămâne la aceeași lungime de undă de la frunzele de stevie de câmp, castraveți și de mentă.

La lungimi de undă mai mari de 0,670 μm, coeficientul de reflexie este în creștere atingând valori maxime la lungimi de undă din intervalul 0,9÷1,2 μm. Menționăm că în intervalul lungimilor de undă 0,67÷ 1,0 μm se observă o diferențiere pronunțată a coeficientului de reflexie, atât de la spectrele frunzelor, cât și de la stadiul de dezvoltare-degradare a plantelor studiate. Totodată, se observă o tendință de majorare a coeficientului de reflexie și de micșorare a intensității fotoluminescenței odată cu stadiul de îmbătrânire a plantelor.

Referințe:

1. CHIRITA, A. *Optoelectronics and Advanced Materials, Rapid Communications*. (Received Octobrer 23, 2019).

Cercetarea a fost efectuată în cadrul Proiectelor nr. ***20.80009.7007.05*** *și* ***20.80009.5007.12.***