

EFACTUL NANOPARTICULELOR TiO_2 -Pt ASUPRA CARACTERISTICILOR ULTRASTRUCTURALE ALE CALUSULUI DE *ALLIUM SATIVUM SAGITATUM* L.

Corneanu C. Gabriel¹, Corneanu Mihaela², Craciun Constantin³, Lazau Carmen⁴, Grozescu Ioan³

¹-Universitatea din Craiova, Dept. Biologie-Genetica, Str. A.I. uza 13, R-200585-Craiova, Romania, gabicorneanu@yahoo.com

²-Universitatea de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara a Bantului, Calea Aradului 119, Timisoara, Romania

³-Universitatea Babes-Bolyai, Centrul de Microscopie Electronica, Str. Clinicilor 5-7, Cluj-Napoca, Romania

⁴-Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Electrochimie si Materie Condensata, Timisoara, Romania

In celula animala, efectele induse de nanoparticulele TiO_2 au fost intens studiate in medicina. Astfel, particule ultrafine de TiO_2 (sub 30 nm), pot induce unele efecte citotoxice, in special in plaman (experiment la sobolan, Afaq, 1998).

Conjugate cu alte elemente, particulele TiO_2 sunt biologic active, comparativ cu TiO_2 singur, care este inert biological (Schwierter, 2001).

In celula vegetala investigatiile sunt sporadice in acest domeniu (modificari la nivel ultrastructural raportate de Woloschak (2006), Corneanu (2007) s.a.

La interactiunea TiO_2 - UV, toxicitatea este datorata capacitatii TiO_2 de a produce radicali liberi (Serpine, 2001; Uchido, 2002). Particulele TiO_2 pot induce un proces inflamator, comparativ cu raspunsul altor particule ultrafine (Ferlin, 1990; Donaldson, 1998; Oberdörfer, 2001).

EXPERIMENT

MATERIALUL BIOLOGIC

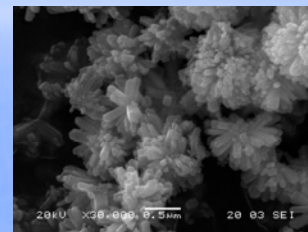
Allium sativum sagittatum populatia "De Cenad" - o cultura de csalus *in vitro*.

TRATAMENT - explantele au fost tratate sau nu, cu pudra fina nanoparticule TiO_2 -Pt (30 nm), timp de cinci zile.

Cultura de calus tratat sau netratat, a fost mentinuta la un regim de 16 h lumina pe zi, in camera de crestere.

ANALIZE - investigatia electrono-microscopica a calusului a fost efectuata cu ajutorul unui aparat TEM JEOL JEM-1010 la Centrul de Microscopie Electronica, Universitatea Babes-Bolyai Cluj-Napoca

Dioxidul de titan dopat cu platina a fost sintetizat dupa metoda sol-gel. Precursor pentru titan a fost tetraclorura de titan, iar pentru platina acidul hexaclorplatinic (1% Pt din cantitatea de Ti). Materialul obtinut a fost caracterizat prin difractie de raze-X (XRD) si microscopie electronica de transmisie. Din analiza difractogramei, reiese ca s-a obtinut forma de cristalizare anatas, cristalele avand cca 30 nm.



Rezultate si discutii

CARACTERE ULTRASTRUCTURALE ALE CALUSULUI LA MARTOR (NETRATAT).

Celulele prezinta un contur regulat. Cantitatea de citoplasma este dependenta de activitatea metabolica a celulei. In nucleu, cromatina este fin dispersata. In jurul nucleului se afla citoplasma cu mitocondrii si reticul endoplasmic. Ultrastructura mitocondrii (normala sau alterata), este dependenta de activitatea metabolica a celulei. In the celulele parenchimatice ale calusului sunt prezente picături de substanta sintetizata (lipide), precum si o cantitate mare de ribosomi. Intre celulele alaturate sunt prezenti desmosomi, care leaga celulele intre ele.

CARACTERISTICI ULTRASTRUCTURALE INDUSE DE TiO_2 -Pt

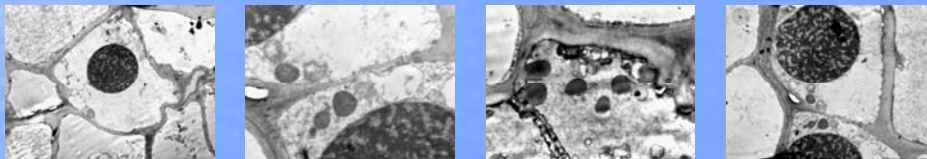
Efectul nanoparticulelor TiO_2 -Pt a fost dependent de pozitia celulei in calus: efect citotoxic la celulele de la periferia calusului si efect benefic asupra celulelor din interiorul masei de calus.

1. In celulele situate la periferie (in contact direct cu particulele TiO_2 -Pt din mediu), efectul a fost citotoxic, caracteristicile ultrastructurale ale celulei fiind: un continut redus in citoplasma, tonoplastul rupt, prezenta unui proces de plasmoliza. Ca rezultat al degradarii organelor celulare, in celula sunt prezente structuri mielnice, s.a.

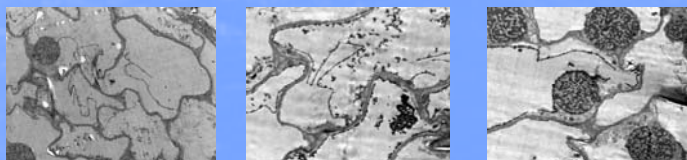
2. In interiorul calusului, celulele sunt in intensa activitate metabolica: contin o citoplasma bogata, prezinta reticul endoplasmic bine dezvoltat, nucleul prezinta caracteristici stadiilor S sau G2 ale interfazei. In jurul nucleului sunt prezente mitocondrii cu matrix dens si criste veziculare.

In celule, exista agregate de particule TiO_2 -Pt, dispuse in citoplasma, in special in jurul mitocondriilor (sediul metabolismului energetic celular)

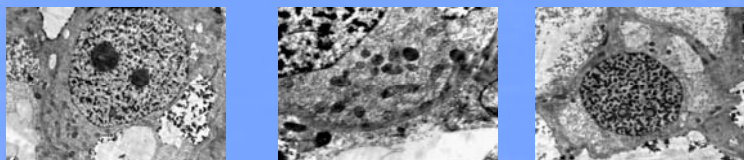
Calus control



Calus TiO_2 -Pt - Efect citotoxic



TiO_2 -Pt- Efect benefic



Concluzii

•Tratamentul cu nanoparticule de TiO_2 -Pt, aplicat unui calus de *Allium sativum sagittatum*, a avut efecte diferite, dependente de pozitia celulelor fata de nanoparticulele TiO_2 -Pt din mediul de cultura. Analiza celulelor din interiorul calusului, a evidentiat intensificarea proceselor metabolice: marirea numarului de mitocondrii, ribozomi, reticul endoplasmic si intensificarea proceselor de sinteza celulara.

•Asupra celulelor de la periferia calusului, aflate in contact direct cu particulele TiO_2 -Pt, a fost un efect citotoxic, caracterizat prin: un proces de plasmoliza, tonoplast rupt, structuri mielnice a organelor alterate, s.a.

•In celulele calusului, au fost identificate aglomerari de cristale TiO_2 -Pt, in citoplasma sau in apropierea unor organe (mitocondrii).

Bibliografie

1. Corneanu G., Craciun C., Corneanu M., Mihali C., Lazau C., Grozescu I., 2007 - The TiO_2 doped nanoparticles at ultrastructural level. Anniversary Workshop "From Basic Science to Therapeutic Applications", I.C.B.P. Bucharest: p. 23.
2. Singh Seema, 2005 - Toxicological effects of nanoparticles *in vitro* studies with titanium dioxide. Doctoral Thesis, Dusseldorf, 125 pp.
3. Woloschak G., Paunescu T., Thurn K., Vogt S., Maser J., Lai B., 2006 - Intracellular localization of titanium dioxide-DNA nanocomposites. ERL Workshop, Cornell University; 1-2.
4. Li H., Bian Z., et al., 2007 - Mesoporous Au/ TiO_2 nanocomposites with enhanced photocatalytic activity. J. Am. Chem. Soc., 129 (15): 4538-4539

Multumiri. Cercetarile au fost sponsorizate de la granturile IMUNANOMAT si NUSA CEEX.