

4. Rezumat

Tratarea boabelor de grâu durum de toamnă (soul Arnăuț 7) cu nanocompozite a condus la stimularea creșterii rădăcinii embrionare cu 53,4; 30,5; 21,2% și a tulpiniței cu 67,4; 32,6; 27,9% în raport cu matorul, respectiv, în variantele cu Enotanină + silicați, Enoxil + silicați, Ecoîngrășămintă + silicați.

S-a constatat că genotipurile de tomate – soiurile Elvira, Mihaela și Tomiș, în condiții controlate au o reacție diferențiată a organelor de creștere (rădăcioară, tulpiniță) la tratarea semințelor cu amestec de nanocompozite și oxizi de siliciu. Soiurile cu vigurozitate mai slabă – Elvira, Mihaela au manifestat o reacție pozitivă în variantele cu Enotanină: +43,4%, +45,9% în cazul rădăcioarei și +36,4%, +48,4% în cazul tulpiniței (în raport cu matorul), iar soiul viguros Tomiș n-a manifestat reacții semnificative la tratament.

Amestecurile de nanocompozite și silicați, aplicate la tratarea semințelor de tomate, au contribuit la majorarea unor importanți indici ai productivității plantelor: *numărului de fructe per plantă* de 24,1; 11,3 și 6,5% la soiurile Elvira, Mihaela, Tomiș, respectiv, în varianta Enoxil + silicați; *masei fructului* – de 10,3; 29,9; 38,9% la soiul Elvira sub acțiunea Enotaninei, Enoxilului, Ecoîngrășămintelor, respectiv; +19,9 și +23,4% la soiul Mihaela, în variantele Enotanină și Enoxil. Cele mai înalte majorări ale masei fructelor *per plantă* s-au constatat la soiurile Elvira: +67,4% și Mihaela: +56,1% în varianta Enoxil + silicați, urmate de +33,6% și +51,2% la soiul Mihaela, în variantele Enotanină și Ecoîngrășămintă, respectiv. Datele obținute denotă că nanocompozitele Enotanină și Enoxil în amestec cu silicații sunt exoinductori eficienți ai stimulării și măririi vigurozității plantelor de culturi cerealiere și legumicole, ceea ce conduce la sporirea productivității plantelor (tomate).

A fost efectuat studiul efectului adsorbției taninului asupra hidratării particulelor de nanosilice A-300, metilsilicei AM1-300 și a unui amestec de nanosilice hidrofilă și hidrofobică în raport de 1/1, cât și influența compozitului asupra parametrilor de germinare a unor tipuri de culturi. Metode de investigare au fost spectroscopia RMN cu temperatură joasă, spectroscopia IR, microscopia electronică și optică, simularea interacțiunii componentelor și calculele teoretice.

S-a dovedit că sub acțiunea sarcinilor mecanice, taninul formează sisteme compozite cu silice hidrofobă (AM1), hidrofilă (A-300) și amestecurile lor. În compozitul A-300/tanin se observă pasivarea suprafeței de legare a apei, care se manifestă în formarea unor domenii de apă relativ mari în golurile interparticulare.

Legarea maximă a apei este observată anume pentru compozit, care se datorează, probabil, formării unui sistem ordonat structural, în care particulele de silice hidrofobe AM1 practic nu intră în contact cu apa din cauza formării unui film nano-dimensional de tanin pe suprafața lor. Pentru compozitul AM1/tanin se înregistrează posibilitatea formării pe suprafață a clusterelor apei cu grad de asociație diferit, totodată cantitatea de apă slab asociată poate atinge 50 mg/g, precum și a clusterelor mici (<1 nm) de apă adsorbită.

Sistemul, creat pe baza taninului și silicei hidrofobe AM1, se comportă diferit. Pentru acest compozit sunt înregistrate valori foarte mari ale scăderii maxime a energiei libere a apei în stratul de adsorbție (valoarea $\Delta G_S = -4.5$ kJ/mol). Acest fapt indică la formarea pe suprafață a unui număr mare de clustere mici de apă. Probabil, acesta este motivul formei complexe a spectrelor de apă adsorbită.

În prezența acizilor tari, ca și în cazul sistemelor inițiale, punctul de congelare al soluțiilor de acizi adsorbiți (TFA sau HCl) este redus datorită efectelor de solvatare. Energia lor poate fi estimată din diferența valorilor γ_S . În spectre sunt prezente cel puțin două semnale ale soluției cu diferite valori ale deplasărilor chimice corespunzătoare clusterelor cu concentrații de acid diferite. Clusterelor unei soluții mai concentrate congelează la o temperatură mai scăzută și sunt caracterizate de valori mai mici de rază. Pe măsură ce crește temperatura, se observă o redistribuire a intensităților între diferitele tipuri de clustere ale soluției de acid, ceea ce indică posibilitatea unor procese de schimb de masă între diferite tipuri de poli-asociați de suprafață.

Astfel, se arată că, în ciuda prezenței unui număr mare de grupe hidrofilice (carbonil, carboxil, hidroxil), taninul este capabil să lege o cantitate relativ mică de apă. Energia interfacială în mediul apos este de 11 mJ/g.

A fost elaborată scema tehnologică de obținere a nanocompozitelor de taninuri, enoxil cu oxid de siliciu de marimi nano. Au fost produse nanocompozite și distribuite cercetătorilor din Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecția Plantelor pentru cercetări științifice.