

Descriere:

Invenția se referă la substanțele chimice noi și poate fi aplicată în agricultură pentru reglarea creșterii și dezvoltării plantelor.

Este cunoscut acidul indolilacetic (AIA, heteroauxină) cu un spectru larg de activitate biologică, în particular, cu proprietăți de reglare a creșterii și dezvoltării plantelor într-un diapazon larg de concentrații [1]. Un dezavantaj al acestei soluții tehnice îl constituie costul ridicat al ei.

Cea mai apropiată soluție tehnică de invenția propusă este utilizarea în calitate de substanță biologic activă (SBA) a compusului coordinativ al cobaltului cu acidul etilendiamin-N,N'-disuccinic (EDDS) [2]. Acidul EDDS face parte din clasa complexonelor și prezintă după structura moleculară un ligand polidentat care conține ca donori atomi de azot și atomi de oxigen carboxilic. Însă utilizarea complexului Co(EDDS) ca regulator de creștere și dezvoltare a plantelor este mai puțin eficientă în comparație cu utilizarea substanței propuse în invenție.

Scopul invenției constă în majorarea eficacității reglării creșterii, dezvoltării și productivității plantelor, extinderea (mărirea) asortimentului substanțelor biologic active.

Problema pe care o rezolvă invenția propusă este sporirea productivității plantelor cultivate.

Esența invenției constă în aceea că hexa-m-acetato(O,O')-m₃-oxo-tris(dietilnicotinamida)-difier(III)cobalt(II) monohidrat caracterizat prin formula $[\text{Fe}_2\text{CoO}(\text{CH}_3\text{COO})_6(\text{DENA})_3] \times \text{H}_2\text{O}$ (unde DENA=N,N'-dietilnicotinamida), având formula brută $\text{C}_{42}\text{H}_{62}\text{CoFe}_2\text{N}_6\text{O}_{17}$ și masa moleculară 1093,6, se utilizează în calitate de SBA pentru reglarea creșterii, dezvoltării și productivității plantelor și se folosește sub formă de soluție apoasă cu concentrații de 0,01...0,0001% masice.

Criteriul de nouitate al invenției este argumentat prin următoarele date care definesc substanța chimică nouă: formula de structură stabilită și nedescrisă în literatură, compoziția chimică a moleculei compusului coordinativ, proprietățile fizico-chimice: spectrele în IR, Mossbauer, date magnetochimice, care indică înconjurul octaedric puțin distorsionat al generatorilor de complex Fe(III), Co(II) format din atomii donori O₂N (FeO₅N, CoO₅N), plasarea ionilor de metal în vârfurile unui triunghi isoscel, în centrul căruia se află ionul O²⁻, formarea legăturilor chimice între acești ioni de metal prin intermediul a doi anioni acetat (ligand bidentat) ca punte pe fiecare latură a triunghiului. Parametrii spectrelor Mossbauer prezintă: la 300 K d=0,72 mm/s, DE_q=0,94 mm/s, la 80 K d=0,78 mm/s, DE_q=0,99 mm/s. Între ionii paramagnetici de fier(III) cu spin înalt (S=5/2) are loc interacțiune antiferomagnetică:

$$m_{\text{ef}} = 5,72 \text{ B.M. (287 K)} \text{ și } m_{\text{ef}} = 4,72 \text{ B.M. (116 K)}$$

Exemple de realizare a invenției



Complexul se obține prin substituția moleculelor de apă coordonată în complexul inițial cu ligandul având atomul de azot ca donor (DENA).

2 g de $[\text{Fe}_2\text{CoO}(\text{CH}_3\text{COO})_6(\text{H}_2\text{O})_3] \times 2\text{H}_2\text{O}$ [3] se suspensează în 40 ml de acetonă. La suspensia obținută se adaugă 2 ml de dietilnicotinamidă (DENA). Amestecul reactant se încălzește la temperatura de 50°C până la dizolvarea completă a complexului inițial. Soluția se filtrează și se lasă la temperatura camerei pentru evaporarea acetonei. Ca rezultat se formează o substanță de culoare cafeniu-deschis, care se separă prin filtrare, se spală de 3-4 ori cu eter dietilic în volum de 30 ml și se usucă la aer. Randamentul este de 2,2 g.

Pentru $\text{C}_{42}\text{H}_{62}\text{CoFe}_2\text{N}_6\text{O}_{17}$

determinat, %: C – 46,04; H – 5,92; N – 7,79;

calculat, %: C – 46,13; H – 5,71; N – 7,68.

Susceptibilitatea invenției la aplicare în agricultură poate fi argumentată prin următoarele exemple de realizare a ei.

Exemplul I. În experiențe de laborator s-a cercetat acțiunea noului preparat – Difecoden – asupra germinării semințelor, creșterii și dezvoltării plantelor la etapele inițiale ale ontogenezei. S-au studiat următoarele variante: I. (“martor”) – plantule din semințe tratate cu H₂O; II (“analog”) – plantule din semințe tratate cu AIA de 0,0001%; III (“analog proxim”) – plantule tratate seminal cu CoEDDS de concentrație diferită (0,1...0,00001%); IV (“invenție”) – plantule tratate seminal cu Difecoden cu diapazonul de concentrație 0,1...0,0001%. Rezultatele (media aritmetică din 5 experiențe) sunt prezentate în tab. 1. S-a stabilit că tratarea seminală cu preparatul nou – Difecoden – condiționează la fel ca și AIA (analog) și analogul proxim CoEDDS accelerarea creșterii sistemului radicular și coleoptilului plantulelor, precum și acumularea fitomasei. Efectul tratării cu Difecoden este mai semnificativ în comparație cu efectul de la utilizarea CoEDDS. Astfel valoarea liniară a coleoptilului plantulelor în varianta “invenție” constituia 157,7% față de martor; în varianta “analog” – 106%; în varianta “analog proxim” – 119,7%. Deosebiriile dintre variante sunt semnificative după nivelul întâi și doi de probabilitate (t_d=6,5). Aceleași deosebiri au fost constatate și după viteza de acumulare a biomasei.

Deci, analizele comparative ale efectelor acțiunii preparatului nou, AIA și CoEDDS, conduc spre concluzia că Difecodenul posedă proprietăți de substanță bioactivă.

Exemplul II. În condiții de câmp s-au cercetat proprietățile Difecodenului ca SBA pentru reglarea creșterii, dezvoltării și productivității plantelor. Ca obiect de studiu au servit plante de porumb hibrid M 450. Experiențele s-au efectuat în câmp pe parcele mici (S=30 m²), repartizate randomizat după metoda de blocuri în trei repetări. Tratarea semințelor s-a efectuat cu H₂O pentru varianta “martor”, cu CoEDDS de 0,001% – pentru varianta “analog proxim” și cu Difecoden de 0,001% pentru varianta “invenție”. Rezultatele analizelor sunt prezentate în tab. 2. Din datele obținute rezultă că Difecodenul manifestă proprietăți de SBA și condiționează o intensificare a proceselor de creștere, dezvoltare și formare a elementelor productivității. Tratarea seminală cu Difecoden are o influență benefică semnificativă asupra creșterii plantelor în înălțime, formării aparatului foliar, acumulării fitomasei, precum și asupra recoltei de boabe. La plantele tratate seminal cu Difecoden acumularea de fitomasă, inclusiv a știuleților, a fost semnificativ mai mare în comparație cu varianta “analog proxim”. Recolta de boabe de la plantele din varianta “invenție” recalculată la ha la umiditatea standard a constituit 194,45%, în varianta “analog proxim” – 108,7% față de martor. Efectul de la tratarea cu Difecoden este semnificativ după nivelul întâi de probabilitate.

Rezultatele investigațiilor conduc spre concluzia că hexa-m-acetato(O,O')-m₃-oxo-tris(N,N'-dietilnicotinamida)-difier(III)cobalt(II) monohidrat, caracterizat prin formula $[\text{Fe}_2\text{CoO}(\text{CH}_3\text{COO})_6(\text{DENA})_3] \times \text{H}_2\text{O}$ posedă proprietăți de SBA, care se manifestă prin intensificarea creșterii coleoptilului și sistemului radicular, precum și a formării aparatului foliar, acumulării masei plantelor din

semințe tratate cu Difecoden. Efectul pozitiv de la soluționarea tehnică propusă este semnificativ mai mare în comparație cu efectul de la utilizarea SBA conform analogului proxim.

Tabelul 1

Efectul tratării seminale cu SBA asupra creșterii porumbului la etapele inițiale ale autogenezii. Exp. de laborator. A 3-a zi de germinație

Variante, preparat, %	Lungimea, mm			Biomasa*, mg	
	coleoptilului	radiculei	totală a sistemului radicular	coleoptilului	rădăcinii
	M±m	M±m	M±m	M±m	M±m
Martor, H ₂ O	19±1	54±2	84±4	145,6±5,0	172,3±4,8
AIA, analog	20±1	56±2	97±3	182,2±2,6	193,4±3,6
CoEDDS, 0,1%, analog proxim	13±1	43±2	85±3	186,1±3,6	165,1±3,2
0,01	20±1	54±2	96±2	186,0±4,8	184,9±4,0
0,001	22±1	61±2	114±3	200,5±4,8	210,9±6,2
0,0001	19±1	54±3	98±3	189,9±7	190,5±5,7
0,00001	18±2	53±2	88±4	199,8±3,3	201,0±4,6
Difecoden, invenție, 0,1	16±1	15±1	32±1	148,7±3,2	74,4±1,0
0,01	19±1	56±1	97±4	201,0±4,4	210,7±5,7
0,001	30±1	66±2	117±1	207,7±5,9	215,7±2,9
0,0001	24±1	62±2	110±2	201,9±5,9	203,1±2,9
0,00001	21±1	60±2	103±2	174,2±3,9	203,2±3,2

* În a 7-a zi de germinație

Tabelul 2

Influența substanțelor bioactive asupra formării elementelor productivității plantelor de porumb.
Exp. de câmp, 1994

Variante	Înălțimea medie a unei plante la momentul recoltării, cm	Fitomasa totală, g	Masa vegetală medie a unei plante, g	Masa medie a unui știulete, g	Recolta de grăunțe la umiditatea de 14%, q/ha
Martor	163,7±3,2	288,9±15,2	150,9±1,0	138,9±14,2	55,02± 4,61
CoEDDS, analog proxim	154,8±2,3	353,4±9,7	211,5±1,5	141,9±8,2	59,80± 2,93
Difecoden, invenție	192,8±2,6	578,9±12,0	290,9±1,3	287,9±10,7	106,99± 4,10