

УДК 633.11"324": 631.811.98

**СИНТЕЗ, БУДОВА КОМПЛЕКСУ  
МАГНІЙ 1-ГІДРОКСІЕТИЛІДЕНДИФОСФОНАТОГЕРМАНАТУ(IV)  
ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ПОЛЬОВУ СХОЖІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ**

*Песарогло О.Г., доцент; Пожарицький О.П., доцент, Одеський державний аграрний університет, Одеса, Україна*

It was established, that application of this compound for the secondary tillage of the seeds of winter promotes the increasing of its effective germination, intensive increasing of the overland wheat mass of the plant and primary root system. The application of new compound increases chances to obtain friendly and well-developed seedlings of wheat, that are able to ensure the frost resistance and receiving of high harvest.

Keywords: Germanium, 1-hydroxyethylidenediphosphonic acid, coordination compounds, winter wheat, plant growth regulator.

Серед найважливіших зернових культур України озима пшениця за посівними площами займає передове місце і є однією з головних продовольчих культур. У період посіву досить часто складаються несприятливі агрокліматичні умови, які в першу чергу пов'язані з дефіцитом вологи і неможливістю рослин на початку свого росту і розвитку засвоїти всі необхідні їй макро- та мікроелементи. Тому отримання повноцінних і сильних сходів є дуже важливим і складним завданням для виробника. Значна роль в сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур належить мікродобривам і регуляторам росту рослин [1]. Останнім часом, в більшості розвинених країн світу, значно підвищився попит на застосування рістстимулюючих препаратів на основі хелатних комплексів біометалів, які відрізняються вищою ефективністю і екологічною безпеністю [2].

Синтезовано новий різнометальний комплекс германію(IV) і магнію з 1-гідроксіетилідендифосфоновою кислотою ( $H_4hedp$ )  $[Mg(H_2O)_6]_3[Ge_6(\mu-OH)_6(\mu-hedp)_6] \cdot 20H_2O$  на базі хімічного факультету Одеського національного університету імені І.І. Мечникова, визначено його склад і будову методами елементного аналізу та ІЧ-спектроскопії, а також вивчено його термічну стійкість.

Магній – структурний компонент хлорофілу і ряду інших органічних сполук та пов'язаний з органічними речовинами клітин, бере участь у багатьох ферментативних процесах (кофактор багатьох ферментів), зв'язує білок в рослинах. Магній забезпечує швидке протікання ростових процесів і ділення клітин, впливає на засвоєння рослинами фосфору.

Германій – незамінний ультрамікроелемент в рослинах [3], який сприяє розкладу води на водень і кисень, сильний імуномодулятор, який підвищує імунітет рослин та їх стійкість до ураження бактеріями і грибами, стимулює ріст зернових.

Синтезований комплекс є кристалогідратом, про що свідчить смуга  $\nu(H_2O)$  в його ІЧ-спектрі при 3433  $cm^{-1}$ , а наявність координованої води підтверджується чіткою смугою  $d(H_2O)=1661$   $cm^{-1}$ . В ІЧ-спектрі (рис.1) присутні смуги валентних коливань зв'язку Ge-O (589  $cm^{-1}$ ) і деформаційних коливань Ge-O-H (821  $cm^{-1}$ ), тобто германій входить до складу комплексу в гідролізованій формі. Гідроксогрупа виконує місткову функцію, про що свідчить наявність смуги (плеча) деформаційних коливань місткової OH-групи 1010  $cm^{-1}$ . В ІЧ-спектрі виявлено смуги в області 1197, 1058 та 980  $cm^{-1}$ , характерні для  $nas(PO_3)$  і  $ns(PO_3)$ , що вказує на присутність в молекулі тільки повністю депротонованих фосфонових груп  $PO_3^{2-}$ .

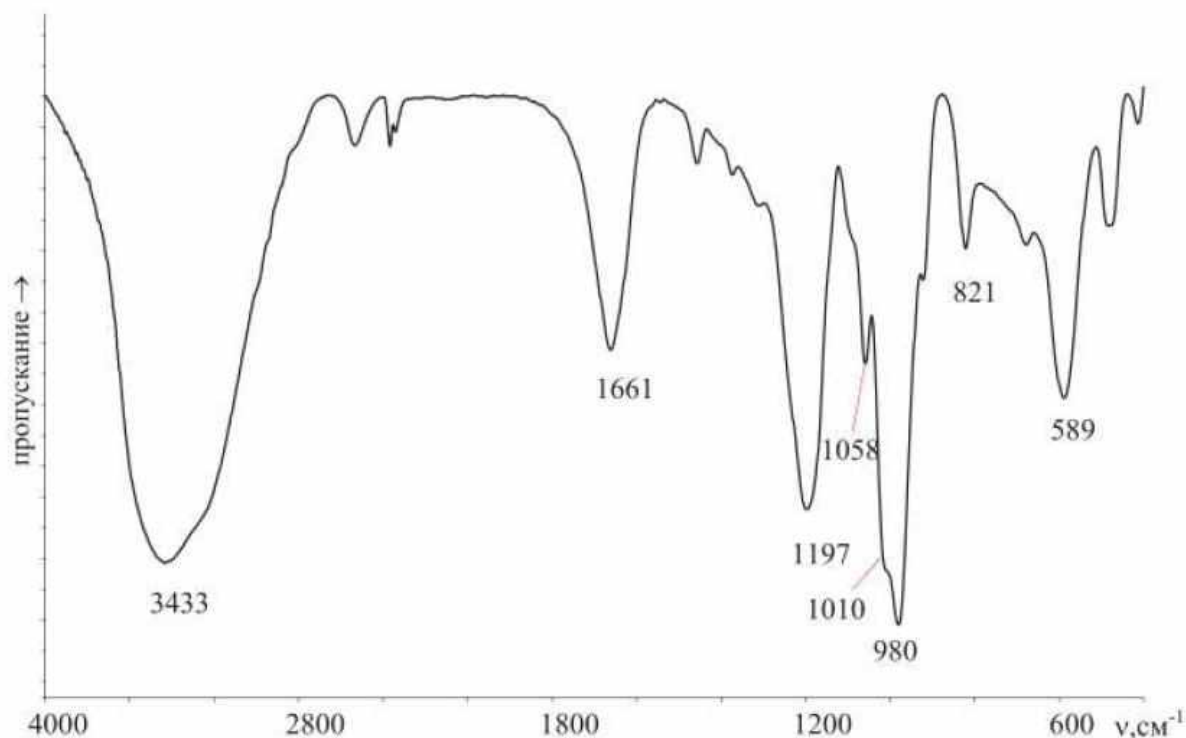


Рис.1 ІЧ-спектр комплексу  $(\text{H}_4\text{hedp})[\text{Mg}(\text{H}_2\text{O})_6]_3[\text{Ge}_6(\mu\text{-OH})_6(\mu\text{-hedp})_6]\cdot 20\text{H}_2\text{O}$

На термогравіграмі комплексу (рис.2) спостерігається два низькотемпературних ефекти при 70-110 °С та 110-170 °С. Судячи по температурі видалення, 20 молекул води в розрахунку на одну формульну одиницю є кристалізаційними, а 18 – координованими.

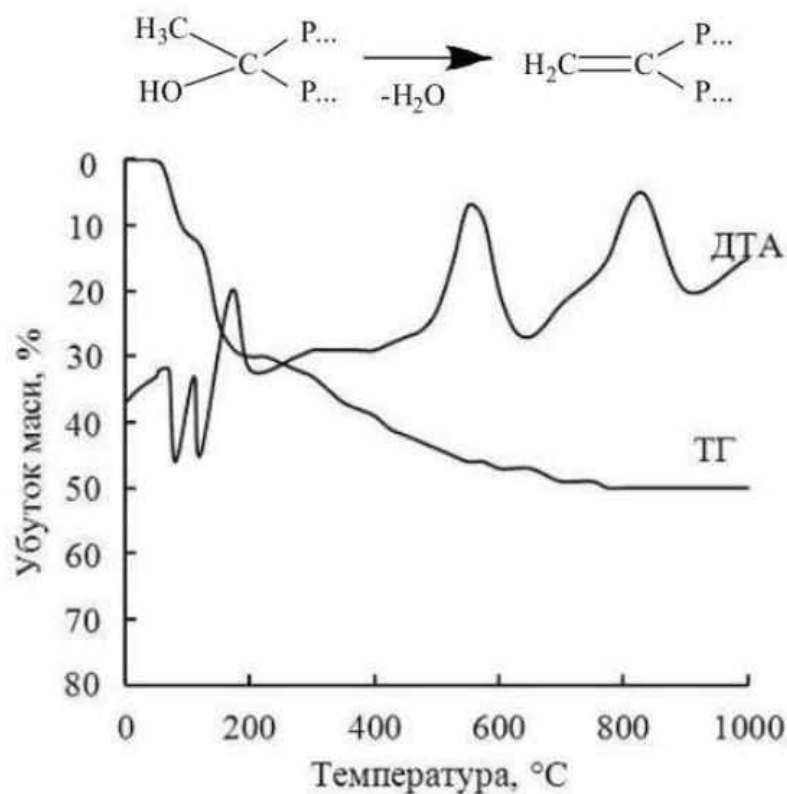


Рис.2 Термогравіграма комплексу  $(\text{H}_4\text{hedp})[\text{Mg}(\text{H}_2\text{O})_6]_3[\text{Ge}_6(\mu\text{-OH})_6(\mu\text{-hedp})_6]\cdot 20\text{H}_2\text{O}$

Дослідження рістстимулюючої активності комплексу германію(IV) і магнію з 1-гідроксіетилідендифосфоною кислотою  $(\text{H}_4\text{hedp})[\text{Mg}(\text{H}_2\text{O})_6]_3[\text{Ge}_6(\mu\text{-OH})_6(\mu\text{-hedp})_6]\cdot 20\text{H}_2\text{O}$

hedp)6]·20H<sub>2</sub>O проводили на м'якій озимій пшениці сорту «Гарантія Одеська», яка вирізняється унікальним поєднанням високої продуктивності та стійкості до екстремальних біотичних і абіотичних факторів, відмінними показниками якості зерна та здатністю ефективно використовувати малі дози макро- та мікроелементів живлення. У якості еталону обрали комплексне добриво для допосівної обробки насіння Новалон.

Визначення польової схожості проводили в умовах Степу України на базі експериментально-дослідного поля ДП «ДГ «Покровське» СГІ-НЦНС. Біометричні показники в польовому досліді визначали після появи сходів. Висоту стебла, кількість первинних коренів та довжину всіх коренів визначали методом морфологічної оцінки рослин (табл.1). Математичну обробку експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу. Статистичну обробку результатів проводили за допомогою програми STATISTIKA 10.0.

Таблиця 1

Біологічні показники м'якої озимої пшениці Сорту Гарантія Одеська

№	Варіант досліді	Кількість сходів на 1 м.пог/шт	Польова схожість, %	Висота стебла рослини, см	Глибина формування вузла кущення, см	Кількість первинних коренів, шт.	Довжина всіх коренів, см
1	Контроль	46	61	15.5	3.1	4.4	6.0
2	Гелеон	47	63	15.3	3.9	4.3	6.5
3	Гелеон+ Новалон	49	65	15.0	3.8	4.0	7.4
4	Гелеон+ Комплекс Ge-Mg	56	75	17.0	3.6	4.0	7.5

Виявлено значну різницю польової схожості м'якої озимої пшениці Сорту Гарантія Одеська після допосівної обробки насіння протруйником, комплексним добривом та ринометальним комплексом. Встановлено, що саме використання комплексу германію(IV) і магнію з 1-гідроксіетилідендифосфонову кислоту для допосівної обробки насіння озимої пшениці сприяє підвищенню її польової схожості, інтенсивному наростанню наземної маси рослин і первинної кореневої системи. Ці показники є значно вищими порівняно з контролем та обраним еталоном.

Застосування комплексу  $(\text{H}_4\text{hedp})[\text{Mg}(\text{H}_2\text{O})_6]_3[\text{Ge}_6(\mu\text{-OH})_6(\mu\text{-hedp})_6] \cdot 20\text{H}_2\text{O}$  збільшує шанси для отримання більш дружних і добре розвинених сходів озимої пшениці, здатних забезпечити морозостійкість посівів і отримання високого врожаю. Отримані результати вказують на перспективність подальших досліджень синтезованого комплексу германію(IV) і магнію з 1-гідроксіетилідендифосфонову кислоту на різних рослинах з метою впровадження його в практику рослинництва в якості ефективного стимулятора росту рослин.

#### Список літератури:

1. Маренич М.М., Юрченко С.О. Вплив допосівної обробки насіння біологічно активними речовинами на ріст і розвиток рослин пшениці озимої на початкових стадіях. Вісник Полтавської державної аграрної академії, Полтава. 2017. № 1-2. С 38-42.
1. Крамарев С., Артеменко С. Хелатные удобрения и их перспективы. Журнал сучасного агропромисловця. Зерно. 2012. № 1. С. 24-28.
2. Лукевиц Э.Я., Гар Т.К., Игнатович Л.М., Миронов В.Ф. Биологическая активность соединений германия. Рига: Зинатие, 1990. – 191 с.