

## INFLUENCE OF A COMPLEX OF POLYHEXAMETHYLENEGUANIDINE CHLORIDE SURFACTANTS ON FERTILE SOILS

O. Yesimova<sup>1</sup>, N. Bekturganova<sup>2</sup>, M. Kerimkulova<sup>1</sup>, K. Musabekov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kazakh National University named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan;

<sup>2</sup> Kazakh National Technical University named after K. I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: esimova\_61@mail.ru; bektur\_n@mail.ru

**Keywords:** polyhexamethyleneguanidine hydrochloride (metacide), surface tension, foaming, germicidal properties.

**Abstract.** It is well known that the depletion of natural resources, population growth, climate change, loss of soil fertility - all of these in the future will lead to considerable difficulties in ensuring food security. Therefore, at present the development of agriculture should be given special attention. The main strength of the agricultural activity of the person is the soil. Soil properties are largely determined by the composition and properties of colloidal particles. To improve soil properties and to disinfect crops simultaneously possible by applying the polymer-surfactant compositions having bactericidal and fungicidal properties. In the present study attempted to apply the composition polyhexamethyleneguanidine chloride with various surfactants to improve soil fertility by examining colloid-chemical properties.

УДК 544.77+632.9

## ПОЛИГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИН ХЛОРИД-БАЗ КОМПЛЕКСТЕРІНІҢ ТОПЫРАҚТЫҢ ҚҰНАРЛЫҒЫНА ӘСЕРІ

O. A. Есімова<sup>1</sup>, Н. Е. Бектурганова<sup>2</sup>, М. Ж. Керімқұлова<sup>1</sup>, К. Б. Мусабеков<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан;

<sup>2</sup> Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық техникалық университеті, Алматы, Қазақстан

**Тірек сөздер:** полигексаметиленгуанидин гидрохлорид (метацид), беттік керілу, көбіктүзгіш, бактерицидтік қасиет.

**Аннотация.** Қазіргі заманауи кезде ауылшаруашылығының қарқындылығын арттыру ғылымның басты мәселелеріне жатады. Осы мәселені шешуде БАЗ-полимер ассоциаттарына негізделген композициялық беттік-активті заттардың қолдануы маңызды орын алады.

Қазіргі кезде ауыл шаруашылығы мамандарын қуаншылықпен қатар, топырақтың құнарсызданып бара жатқандағы да алаңдатып отыр. Бүгінгі таңда болып жатқан ғаламдық құбылыстар, табиғи ресурстардың шектеулігі, әлемде адам санын артуы, климаттың өзгеруі, мұның барлығы адамзатты азық-түлікпен қамтамасыз ету барысында алдағы жылдары біраз қиындықтар туғызатындығы белгілі.

Топырақтың маңызы өте зор, ол тіршіліктің тірегі, ауылшаруашылық өндірісінің негізгі өндіріс күші. Топырақтардың қасиеттері көбінесе коллоидтық бөлшектердің құрамы мен қасиеттеріне байланысты өзгереді. Сонымен қатар, жаңа бактерицидтік қасиеттері бар БАЗ-мен ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігі мен құнарлығын арттырудың практикалық маңызы зор. Ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігі мен топырақтың өнімділігін арттыру үшін БАЗ мен катиондық полимер қолданылады. Осы себепті бактерицидтік фунгицидтік қасиет көрсететін препараттарын қолдану бүгінгі күннің өзекті мәселелерінің бірі болып отыр.

### Нәтижелерді талқылау

Зерттеу жұмыстың мақсаты – полигексаметиленгуанидин хлориді (метацид), беттік активті заттар және олардың ассоциаттарының топырақтың құнарлығына әсерін зерттеу.

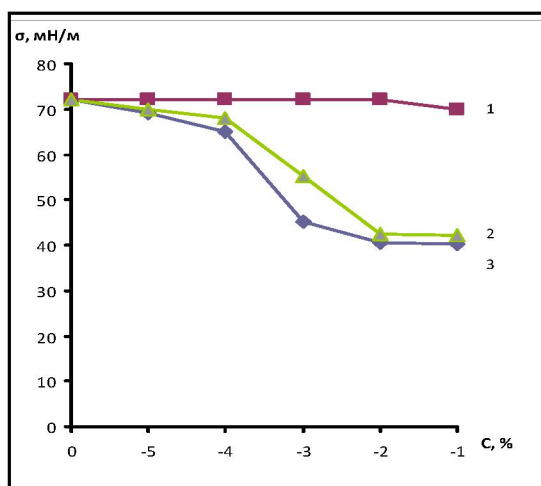
Негізгі объект ретінде тәжірибе барысында бактерицидтік полигексаметиленгуанидин хлориді (метацид), беттік активті заттар-сульфанол, натрий олеаты және олардың ассоциаттарының  $10^{-5}$ - $10^{-1}$ % сулы ерітінділері алынды.

Беттік керілу мен жұғу қабілеті қандай да болсын заттың беттік активтілігін бағалайтын шама болып табылатындықтан метацид, БАЗ-тар және олардың ассоциаттарының беттік керілуі мен жұғу құбылысы зерттелді.

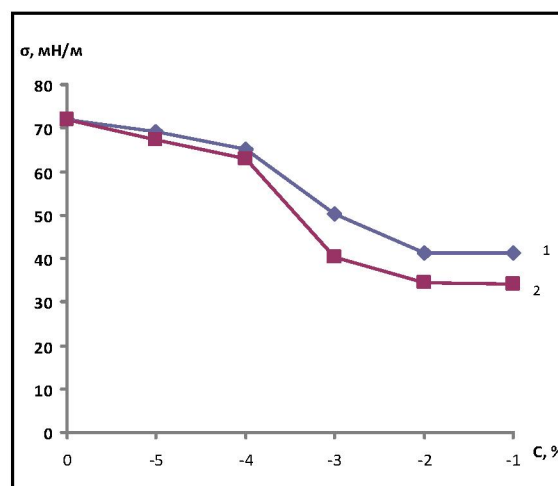
Ерітінділердің концентрациялары жоғарлауымен беттік керілу төмендеді. Беттік-активті заттардың беттік керілуінің төмендеуі екі сатымен жүзеге асады: беттік-активті заттың диффузия молекуласының беттік фазааралық көлеміне байланысты; БАЗ қабатының фазааралық формалауына байланысты [1-3].

Беттік-активті заттардың фазаларды бөлу бетіне адсорбцияланып, олардың беттік керілуін азайтатын қабілеті бар.

Сульфанол мен натрий олеатының беттік керілуі метацидке қарағанда төмен болды. Ал метацид-сульфанол, метацид-натрий олеаты жеке компоненттерге қарағанда төмен болды. МЦ және МЦ-БАЗ ассоциаттарының беттік керілу изотермалары 1, 2-суреттерде бейнеленген.



1-сурет – Метацид (1), сульфанол (2), натрий олеаты (3) ерітінділерінің беттік керілу изотермалары



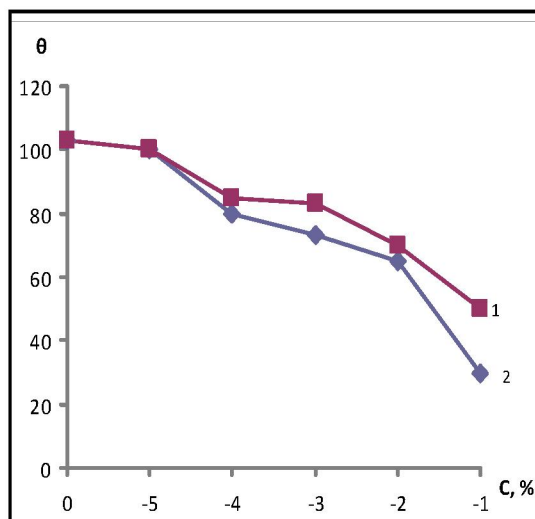
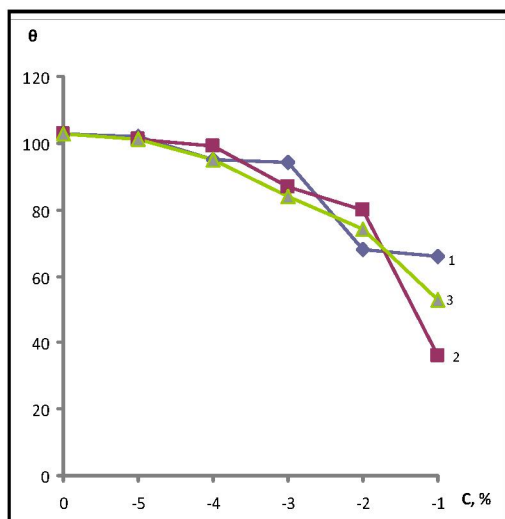
2-сурет – Метацид-натрий олеаты (1), метацид-сульфанол (2) ерітінділердің беттік керілу изотермалары

Алынған нәтижелер көрсеткендей, жеке компоненттерге қарағанда беттік керілу олардың комплекстерінде азаятындығы, яғни олардың беттік активтілік жоғары екенін көрсетіп, адсорбциялық қабаттар түзілуінің термодинамикалық параметрлері анықталынды.

Композицияларды құрастыру барысында алынған беттік-активті заттың концентрациялары он есе аз болғанымен, жеке компоненттердің ерітінділеріне қарағанда олар жоғары беттік активтілікке ие. Бұл жағдай полимер мен БАЗ арасындағы комплекс түзілуіне байланысты.

Жұғу үдерісінің ең алғашқы жолы зат ерітінділерінің өңделетін бетке жұғуы болып табылады. Ерітіндінің жұққыш қабілетін оның беттік керілуін азайтатын БАЗ енгізу арқылы арттыруға болады. Осыған орай композициялардың гидрофобты тефлон бетіндегі жұғу бұрыштары  $\theta$  өлшеніп, изотермасы тұрғызылды (3, 4-суреттер).

3, 4-суреттердегі мәліметтер бойынша, жеке компоненттердің және комплекстерінің жұғу бұрыштары, яғни жұғу қабілеттілігі бірдей және зерттелген ерітіндінің барлығы гидрофильдегіш әсер көрсетеді деуге болады. Бірақ ассоциаттардың көрсеткіштері жоғары. Үлгі ретінде тефлонды алу себебіміз кез-келген өсімдіктер бетінің гидрофобты болуына байланысты.



3-сурет – Метацид (1), сульфанол (2), натрий олеаты (3) ерітінділерінің жұғу бұрышының изотермалары  
 4-сурет – Метацид-натрий олеаты (1), метацид-сульфанол (2) ерітінділерінің жұғу бұрышының изотермалары

[4-6] жұмыстарында көрсетілгендей, ионогенді БАЗ-дарға полиэлектролит қосқанда, [4] авторлары бойынша, полиэлектролиттің қатысуымен БАЗ молекулалары өздерінің гидрофобты топтарымен полимер тізбегіне адсорбцияланып, мицеллалық агрегаттар түзіледі. Мицелла түзудің критикалық концентрациясы (МТКК) азаяды.

Зерттеу нәтижесінде жеке компоненттердің және комплекстерінің жұғу бұрыштары, яғни жұғу қабілеттілігі бірдей және зерттелген ерітіндінің барлығы гидрофильдегіш әсер көрсетті.

Қазақстан экологиясының нашарлауы, әсіресе, астық өнімдерінің өсуіне өте үлкен ықпал етіп отыр. Оның бірінші себебі, топырақтың құнарлығының нашарлығы. Жердің құнарлығын арттырып, оны тозып кетуден қорғау және ауылшаруашылығында астық шығымын жақсарту үшін мамандар топыраққа әртүрлі препараттар қолдануды, жерге жанашырлықпен қарауды ұсынады.

Осыған байланысты, ҚР БҒМ өсімдіктерді қорғау ғылыми зерттеу институтында метацид және метацид-БАЗ композицияларының зертханалық зерттеулері жүргізілуде.

Метацид, беттік активті заттар және олардың ассоциаттармен өңделген, құнарсыз топыраққа бидай салып егтік. Бақылау ретінде 4 ыдысқа жеке БАЗ және олардың ассоциаттарын қоспадық. Сосын топыраққа әсерін бидай өсімдігінің өмір сүру уақыты, биіктігі және өнімділігі арқылы зерттедік. Өнімділік пен залалдануды анықтау үшін таза жаздық бидайдың 50 дана дәні саналынады. Өсіп жатқан жаздық бидай дәндері 3-7 күн аралығында бақыланды. Өскен дәндер, яғни өскіндері жақсы, ұзындығы дән ұзындығынан кем емес өңіп шыққан дәндер саналып, көрсеткіштер кестеге енгізілді. Кестеге енгізілген нәтижелер мұқият қаралып, ішінен жақсы мән берген нұсқалар таңдалынды. Дән өнімділігі, өсіп шыққан дәндердің пайыздық саны отырғызылған дәндер санына қатынасымен сипатталады.

Беттік активті заттар және олардың ассоциаттарымен өңделген бидай дақылдарының өнімділігі мен залалдануын және топырақтың құнарлығын анықтау 1, 2-кестеде және 5, 6-суретте көрсетілген.

1-кесте – БАЗ және олардың комплекстерімен өңделген топыраққа егілген бидай дақылшының өнімділігін және топырақтың құнарлығын анықтау

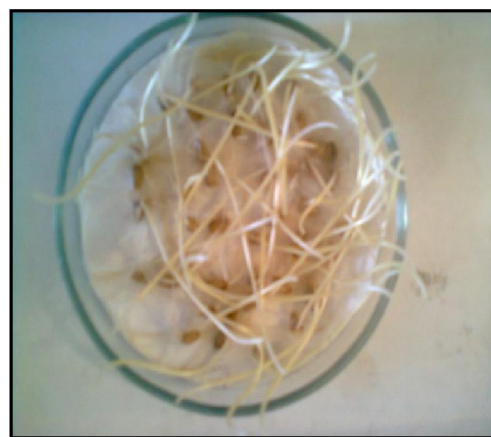
Нұсқа	10-күн		20-күн		22-күн	
	Өңіп шыққаны	Биіктігі, см	Өңіп шыққаны	Биіктігі, см	Өңіп шыққаны	Биіктігі, см
Бақылау	17	15	17	19	–	–
Метацид	23	18	23	23	22	23
Натрий олеаты	23	19	23	24	–	–
Метацид-натрий олеаты	25	20	25	26	–	–
Метацид- сульфанола	21	17	21	21	–	–

2-кесте – Беттік активті заттар және олардың ассоциаттарымен өңделген бидай дақылдарының өнімділігі мен залалдануын анықтау

Нұсқа, концентрациясы	Өнімділігі, дана		Залалдану, дана	Өнімділігі, %
	4 күнде	7 күнде		
Метацид, (0,1%)	34	35	0	70
OINa, (0,1 %)	40	44	1	88
Сульфанол, (0,1%)	23	24	10	48
Метацид- OINa <sub>2</sub> (0,1%-0,1%)	48	50	0	100



5-сурет – Өңделмеген бидай дақылдарының өнімділігі мен залалдануы:



6-сурет – БАЗ дармен өңделген бидай дақылдарының өнімділігі:

1-кесте нәтижесі бойынша, метацид топырақтың құнарлығына әсерін тигізіп, бидай дақылының өмір сүру уақытын ұзартты. Натрий олеаты метацидке қарағанда өмір сүру уақыты аз болды, бірақ өніп шығуына, биіктігіне жақсы әсерін берді. Ал метацид-натрий олеаты бидай дақылының жақсы өніп шығуына, өсіп шығу биіктігіне тиімді әсерін тигізді. БАЗ және олардың ассоциаттарымен өңделген бидай дақылдарының өнімділігін және топырақтың құнарлығын анықтағанда жеке компоненттерге қарағанда, метацид-натрий олеаты, метацид-сульфанол жақсы өнімділік беріп, топырақтың құнарлығына тиімді әсерін тигізді.

2-кесте нәтижесі бойынша метацидпен өңделген бидай өскін саны 4 күнде және 7 күнде тек 34 болды. Ал оның жақсы залалсыздандыру қасиетінің арқасында залалданған бидай жоқ. OINa да жақсы залалсыздандыру қасиет көрсетті. МЦ-БАЗ комплекстерінің жеке компоненттерге қарағанда көрсеткіштері жоғары болды.

#### Қорытынды.

1. Жеке БАЗ және олардың ассоциаттарының беттік керілулері мен жұғу бұрыштары анықталынды. Жеке компоненттерге қарағанда олардың ассоциаттарында жақсы көрсеткіш көрсетті.

2. Метацид-БАЗ компоненттері бидай дақылының өмір сүру уақытын ұзартты. Ал метацид-натрий олеаты бидай дақылының жақсы өніп шығуына, өсіп шығу биіктігіне тиімді әсерін тигізді.

ҚР БҒМ өсімдіктерді қорғау ғылыми зерттеу институтында метацид және метацид БАЗ композицияларының зертханалық зерттеулері бойынша топырақты өңдеу әсері арқылы өсімдіктердің өнімділігіне әсері анықталды.

#### ӘДЕБИЕТ

[1] Мусабеков Қ.Б., Оспанова Ж.Б., Мұхамедияева Ә.С., Айдарова С.Б., Ахметова Ш.С., Қусайнова Ж.Ж. Бактерицидтік және жансыздандырғыш қасиеттері бар композициялық көбіктер // Алматы Вестник КазНУ. Серия химическая. – 2007. – № 1. – С. 45.

[2] Ekerova D., Kolatarov T., Esipova N.E., Yankov R., Zorin Z.M. Foam and wetting films from aqueous cetyltrimethylammonium bromide solutions electrostatic stability // Coll. J. – 2001. – Vol. 63, N 1. – P. 50-56.

- [3] Серикова Л.В. Влияние гуминовых кислот на активность пероксидазы // Химический журнал Казахстана. – 2009. – № 1. – С. 10-12.
- [4] Кудинов Л.И., Бочкова Л.К., Кароиль Т.В. Влияние метацида на микрофлору зерна и муки // Мат. конф. – Могилев, 1995. – С. 11.
- [5] Кудинов П.И., Першакова Т.В., Рожкова Т.Е. Метод определения остаточного количества фосфата метацида в зерне пшеницы, муке и хлеб // Изв. вузов. пищ. технол. – 1998. – № 4. – С. 80-81.
- [6] Мусабеков К.Б., Тажибаева С.М., Керимкулова М.Ж., Бектурганова Н.Е., Таныбаева А.К. Структурообразование поверхностного слоя высохшего дна Аральского моря интерполимерными комплексами гумата натрия. 1. Исследование особенностей взаимодействия гумата натрия с катионными полиэлектролитами // Известия НТО «Кахак». – 2012. – № 2(36). – 8-13 с.

#### REFERENCES

- [1] Musabekov K.B., Ospanova Zh.B., Muhamadieva A.S., Aidarova S.B., Akhmetov S.S., Kusainova Zh.Zh. Composite foams with bactericidal and fungicidal properties. Almaty Herald KAZNU. Chemical series. 2007. N 1. P. 45. (in Kaz.).
- [2] Exerova D., Kolatarov T., Esipova N., Yankov R., Zorin Z. Foam and wetting films from aqueous cetyltrimethylammonium bromide solutions electrostatic stability. Coll. J. 2001. Vol. 63, N 1. P. 50-56.
- [3] Serikova L. Influence of humic acid on the activity of peroxidase. Chemical Journal of Kazakhstan. 2009. N 1. P. 10-12. (in Russ.).
- [4] Kudinov L.I., Bochkova L.K., Karoil T.V. Metatsida influence on the microflora of grain and flour. Mat.Conf. Mogilev. 1995. P. 11. (in Russ.).
- [5] Kudinov P.I., Pershakova T.V., Rozhkov T.E. Method for determination of the residual amount of phosphate metatsida in wheat grain, flour and bread. Proceedings of the higher educational institutions. 1998. N 4. P. 80-81. (in Russ.).
- [6] Musabekov K.B., Tazhibaeva S.M., Kerimkulova M.Zh., Bekturganova N.E., Tanybaeva A.K. Pattern formation of the surface layer of the dried bed of the Aral Sea interpolymer complexes of sodium humate. 1. Investigation features of the interaction of sodium humate with the cationic polyelectrolyte. Proceedings of the NTO "Qakhaq". 2012. N 2 (36). P. 8-13. (in Russ.).

### ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСОВ ПОЛИГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИН ХЛОРИД-ПАВ НА ПЛОДОРОДНОСТЬ ПОЧВ

**О. А. Есимова<sup>1</sup>, Н. Е. Бектурганова<sup>2</sup>, М. Ж. Керимкулова<sup>1</sup>, К. Б. Мусабеков<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан;

<sup>2</sup> Казахский национальный технический университет им. К. И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

**Ключевые слова:** полигексаметиленгуанидин гидрохлорид (метацид), поверхностное натяжение, пенообразователь, бактерицидное свойство.

**Аннотация.** Хорошо известно, что истощение природных ресурсов, увеличение населения, климатические изменения, потеря плодородности почв – все это в будущем приведет к значительным трудностям в обеспечении населения продовольствием. Поэтому в настоящее время развитию сельского хозяйства должно уделяться особое внимание. Основная сила сельскохозяйственной деятельности человека – это почва. Свойства почвы во многом определяются составом и свойствами коллоидных частиц. Для улучшения свойств почвы и одновременно обеззараживать сельскохозяйственные культуры возможно путем применения композиции полимер-ПАВ, обладающих бактерицидными и фунгицидными свойствами. В представленной работе сделана попытка применить композиции полигексаметиленгуанидин хлорида с различными поверхностно-активными веществами для улучшения плодородия почвы путем исследования коллоидно-химических свойств.

*Поступила 20.03.2015 г.*